




Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета

 Панин А.Н.

«21» июль 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.1 Философия и методология науки

направлению подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Философия и методология науки»

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам актуальных проблем развития научного знания, места техники и технических наук в современном мире.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление студента с основными проблемами и направлениями современной философии науки и техники;
- формирования представления о роли и месте науки и техники в культуре и современном обществе;
- развитие способности самостоятельного философского осмысления актуальных проблем развития научного познания и технологии;
- формирование представления об основных уровнях и элементах в структуре научного знания, формах знания и методах познания;
- выработка умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1	знает основные философские проблемы науки
		умеет ставить задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
		владеет методологией научного познания при решении задач в области проектной деятельности в земельно-имущественной сфере народнохозяйственного комплекса
готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-2	знает механизмы поведения в нестандартной ситуации; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; социальные и этические нормы поведения
		умеет нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; оказывать первую помощь в экстренных случаях; действовать в нестандартных ситуациях
		владеет знаниями о последствиях принятых решений; навыками самостоятельной защиты при нестандартных ситуациях
готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно	ОПК-2	знает основные социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия разных групп населения, а так же способы недопущения и урегулирования конфликтов между ними
		умеет не допускать, а, в случае возникновения - раз-

воспринимаемая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		решать возможные конфликты, возникающие в коллективе из-за социальных, этнических, конфессиональных или культурных различий сотрудников
		владеет навыками руководства коллективом, толерантно воспринимаемая социальные, этические и конфессиональные различия, используя профессиональные знания, полученные при обучении
способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	ОПК-5	знает правовые и этические нормы Российской Федерации и общекультурные мировые ценности, а также последствия, которые могут повлечь разрабатываемые социально значимые проекты
		умеет использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
		владеет основными способами разработки и осуществления социально значимых проектов с учетом оценки последствий от внедрения данных проектов

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Философия и методология науки» относится к базовой части блока Б1 учебного плана. Дисциплина опирается на знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Геоинформационные системы». В свою очередь, данная дисциплина служит базой для освоения таких дисциплин учебного плана, как «Моделирование экологических процессов» и «Информационные технологии в строительстве», а также усвоенные знания, сформированные в ходе изучения дисциплины, умения и навыки используются при прохождении научно-производственной практики.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Философия и методология науки»:

знать:

- основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем;
- основные этапы развития философии, специфику и сущность основных философских категорий и проблем.

уметь:

- анализировать и оценивать социальную информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;
- применять философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности.

владеть:

- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода суждений;
- навыками критического восприятия информации.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего	Семестры
--------------------	-------	----------

	часов	1	2	3	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	15		15		
в т.ч. лекции	15		15		
практические занятия (ПЗ)					
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	57		57		
в т.ч. курсовой проект (работа)					
расчетно-графические работы					
реферат					
др. виды самостоятельных работ	57		57		
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	72		72		
зачетные единицы:	2		2		

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1-й раздел: Общие проблемы философии науки	2	8			28	36	
1.1.	Введение. Предмет философии науки.		1			7	8	ОК-1 ОК-2 ОПК-2 ОПК-5
1.2.	Ранние исторические этапы развития научного знания в их связи с развитием философии.		2			7	9	
1.3.	Философия науки и наука Нового времени.		2			7	9	
1.4.	Неопозитивизм и лингвистическая философия. Постпозитивистская традиция в философии науки XX в.		3			7	10	
2.	2-й раздел: Методология науки.	2	7			29	36	
2.1.	Основные уровни в структуре научного познания.		2			8	10	ОК-1 ОК-2 ОПК-2 ОПК-5
2.2.	Общелогические методы научного познания. Индукция и дедукция.		1			7	8	
2.3.	Общенаучные методы научного познания.		2			7	9	
2.4.	Проблема научной истины.		2			7	9	
	Всего:		15			57	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: Общие проблемы философии науки

1.1. Введение. Предмет философии науки.

Место философии науки в системе философского знания. Предмет методология науки как отдельной проблемной области. Три аспекта научного познания: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Краткая характеристика основных этапов философского осмысления научного знания: античность, средние века, Новое время. Развитие философии науки в XX веке. Актуальные проблемы философии и методологии науки.

1.2. Ранние исторические этапы развития научного знания в их связи с развитием философии.

Начальный этап развития науки. Наука и преднаука. Специфика научного знания античности. Наука в средние века. Развитие логических норм научного мышления, структура научного знания. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Институциональные формы организации науки: зарождение университетов, организация науки в средневековых университетах. Философия и наука эпохи Возрождения: Н. Кузанский, Н. Коперник, Дж. Бруно. Научная революция XVII века. Г. Галилей, И. Ньютон, И. Кеплер. Проблема метода в европейской философии нового времени: Ф. Бэкон, Р. Декарт. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания.

1.3. Философия науки и наука Нового времени.

Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Механицизм и атоцизм как философские проблемы. Философия науки эпохи Просвещения. Возникновение институционально и дисциплинарно-организованной науки. Формирование технических наук. Становление социальных и гуманитарных наук. Понятие о классическом, неклассическом и постнеклассическом идеалах рациональности. Новые предметные области в науке XIX в. и порождаемые ими философские проблемы. Эволюционизм и идея развития. Материализм в философии XIX – нач. XX в. Позитивистская традиция в философии науки. Основные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук.

1.4. Неопозитивизм и лингвистическая философия. Постпозитивистская традиция в философии науки XX в.

Проблема языка науки. Философия прагматизма. Значение аналитической философии (Дж. Э. Мур, Б. Рассел, Л. Витгенштейн). Общая характеристика неопозитивизма. Венская школа, основные представители. Основные положения логического позитивизма. Принцип верифицируемости. Проблема «протокольных предложений». Проблема соотношения языка наблюдения и языка теории. Проблема демаркации. Причины кризиса логического позитивизма. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки. Концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани. Проблема развития науки. Интернализм и экстернализм. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании истории науки. Концепции М. Вебера, А. Койре, Р. Мертона.

2-й раздел: Методология науки

2.1. Основные уровни в структуре научного познания.

Эмпирический и теоретический уровни в структуре научного познания. Критерии

отличия. Понятие метода. Методология эмпирического уровня: наблюдение, эксперимент, моделирование. Понятие научного факта. Проблема теоретической нагруженности факта. Методология теоретического уровня: общелогические, общенаучные, частнонаучные методы. Гипотеза, виды гипотез. Теория. Элементы теории. Проблема операционализации. Соотношение эмпирического и теоретического уровней как философская проблема.

2.2. Общелогические методы научного познания. Индукция и дедукция.

Предмет логики. Логика и лингвистика, логика и психология, логика и физика. Основные понятия формальной логики. Законы логики. Природа логической импликации. Прикладная логика и научный метод. Проблема индукции.

2.3. Общенаучные методы научного познания.

Основные модели развития научного знания. Аксиоматический метод, его связь с законами мышления. Сущность гипотетико-дедуктивного метода. Фальсификационизм. Логическая структура объяснения и предсказания. Проблема метода социальных наук.

2.4. Проблема научной истины.

Основные пути решения проблемы научной истины. Классическая концепция, диалектический материализм, когерентная теория истины, прагматизм, конвенционализм, лингвистическая концепция.

5.3. Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

5.4. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел	Общие проблемы философии науки.	28
1	1.1	Подготовка к лекционным занятиям по теме «Предмет философии науки». Ознакомление с программой курса. Обзор основной учебной литературы. Подготовка к тестам. Подготовка к промежуточной аттестации.	7
2	1.2	Подготовка к лекционным занятиям по теме «Ранние исторические этапы развития научного знания в их связи с развитием философии». Освоение соответствующих разделов обязательной учебной литературы. Выборочное знакомство с первоисточниками. Подготовка к тестам. Подготовка к промежуточной аттестации.	7
3	1.3	Подготовка к лекционным занятиям по теме «Философия науки и наука Нового времени». Освоение соответствующих разделов обязательной учебной литературы. Выборочное знакомство с первоисточниками. Подготовка к тестам. Подготовка к промежуточной аттестации.	7
4	1.4	Подготовка к лекционным занятиям по теме «Основные уровни в структуре научного познания». Освоение соответствующих разделов обязательной учебной литературы. Выборочное знакомство с первоисточниками. Подготовка к тестам. Подготовка к промежуточной аттестации.	7

		ции.	
	2-й раздел	Методология науки.	29
4	2.1	Подготовка к лекционным занятиям по теме «Основные уровни в структуре научного познания». Освоение соответствующих разделов обязательной учебной литературы. Выборочное знакомство с первоисточниками. Подготовка к тестам. Подготовка к промежуточной аттестации.	8
5	2.2	Подготовка к лекционным занятиям по теме «Общелогические методы научного познания. Индукция и дедукция.». Освоение соответствующих разделов обязательной учебной литературы. Выборочное знакомство с первоисточниками. Подготовка к тестам. Подготовка к промежуточной аттестации.	7
6	2.3	Подготовка к лекционным занятиям по теме «Общенаучные методы научного познания». Освоение соответствующих разделов обязательной учебной литературы. Выборочное знакомство с первоисточниками. Подготовка к тестам. Подготовка к промежуточной аттестации.	7
7	2.4	Подготовка к лекционным занятиям по теме «Проблема научной истины». Освоение соответствующих разделов обязательной учебной литературы. Выборочное знакомство с первоисточниками. Подготовка к тестам. Подготовка к промежуточной аттестации.	7
ИТОГО часов в семестре:			57

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При изучении дисциплины используются следующие материалы учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
5. Проверочные тесты по дисциплине.
6. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=449>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной/текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных эта-

пах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1-й раздел: Общие проблемы философии науки.	ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные философские проблемы науки
			Уметь: ставить задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
			Владеть: методологией научного познания при решении задач в области проектной деятельности в земельно-имущественной сфере народнохозяйственного комплекса
		ОК-2 – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знать: механизмы поведения в нестандартной ситуации; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; социальные и этические нормы поведения
			Уметь: нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; оказывать первую помощь в экстренных случаях; действовать в нестандартных ситуациях
			Владеть: знаниями о последствиях принятых решений; навыками самостоятельной защиты при нестандартных ситуациях.
		ОПК-2 – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: основные социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия разных групп населения, а так же способы недопущения и урегулирования конфликтов между ними
			Уметь: не допускать, а, в случае возникновения - разрешать возможные конфликты, возникающие в коллективе из-за социальных, этнических, конфессиональных или культурных различий сотрудников
			Владеть: навыками руководства коллективом, толерантно воспринимая социаль-

			ные, этические и конфессиональные различия, используя профессиональные знания, полученные при обучении
		ОПК-5 – способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	Знать: правовые и этические нормы Российской Федерации и общекультурные мировые ценности, а так же последствия, которые могут повлечь разрабатываемые социально значимые проекты
			Уметь: использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
			Владеть: основными способами разработки и осуществления социально значимых проектов с учетом оценки последствий от внедрения данных проектов
2	2-й раздел: Методология науки.	ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные философские проблемы науки
			Уметь: ставить задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
			Владеть: методологией научного познания при решении задач в области проектной деятельности в земельно-имущественной сфере народнохозяйственного комплекса
		ОК-2 – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знать: механизмы поведения в нестандартной ситуации; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; социальные и этические нормы поведения
			Уметь: нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; оказывать первую помощь в экстренных случаях; действовать в нестандартных ситуациях
			Владеть: знаниями о последствиях принятых решений; навыками самостоятельной защиты при нестандартных ситуациях.
ОПК-2 – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: основные социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия разных групп населения, а так же способы недопущения и урегулирования конфликтов между ними		
	Уметь: не допускать, а, в случае возникновения - разрешать возможные конфликты, возникающие в коллективе из-за социальных, этнических, конфессиональных или культурных различий сотрудников		

			Владеть: навыками руководства коллективом, толерантно воспринимая социальные, этические и профессиональные различия, используя профессиональные знания, полученные при обучении
		ОПК-5 – способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	Знать: правовые и этические нормы Российской Федерации и общекультурные мировые ценности, а так же последствия, которые могут повлечь разрабатываемые социально значимые проекты
			Уметь: использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
			Владеть: основными способами разработки и осуществления социально значимых проектов с учетом оценки последствий от внедрения данных проектов

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «отлично», «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо», «зачтено»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно», «зачтено»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые задания

Раздел 1

1. Форма вненаучного знания, которое несовместимо с имеющимся гносеологическим стандартом:
 - а) донаучное
 - б) паранаучное
 - в) лженаучное
 - г) ненаучное

2. Философия науки как особая дисциплина сформировалась:
 - а) в XIX веке
 - б) в середине XX века
 - в) в XXI веке.

3. Установить соответствие между названием формы вненаучного знания и ее определением
 1. антинаучное
 2. квазинаучное
 3. донаучное
 4. лженаучное
 - а) знание утопичное и сознательно искажающее представление о действительности
 - б) знание, которое ищет себе сторонников и приверженцев, опираясь на методы насилия и принуждения
 - в) знание, выступающее прототипом, предпосылочной базой научного
 - г) знание, сознательно эксплуатирующее домыслы и предрассудки

4. К характерным чертам научного знания **не относится**:
 - а) Систематичность
 - б) Проверимость
 - в) Не критичность
 - г) Проблемность

5. Установить соответствие между стержневой проблематикой философии науки и временным периодом
 - 1 внимание привлекают структурные компоненты научного исследования: соотношение логики и интуиции; индукции и дедукции; анализа и синтеза; открытия и обоснования; теории и факта
 - 2 разрабатываются процедуры верификации, фальсификации, дедуктивно-номологического объяснения, предлагается анализ парадигмы научного знания, научно-исследовательской программы, а также проблемы тематического анализа науки
 - 3 обсуждается новое, расширенное понятие научной рациональности, критерии научности, методологические нормы и понятийный аппарат постнеклассической стадии развития науки. Возникает осознанное стремление к историзации науки
 - а) Первая треть XX века
 - б) Вторая треть XX века
 - в) Последняя треть XX века.

6. Высказывание: «Всякое научное утверждение время от времени – по мере появления новых фактов и построения новых теорий – пересматривается» отражает такую характеристику научного знания как:

- а) Проверяемость
- б) Воспроизводимость
- в) Критичность
- г) Проблемность

7. Социально-организованным формам, в которых воплощена научная деятельность, соответствуют свои особые идеалы, стандарты, ценности, которые составляют ... науки

- а) этос
- б) логос
- в) пафос

8. Проблема демаркации – это проблема

- а) отделение науки от не науки
- б) отделение метафизики от не метафизики
- в) отделение теоретического познания от практического познания

9. В истории культуры многообразные формы знания, отличающиеся от классического научного образца и стандарта и отнесенные к «ведомству» вненаучного знания, объединяются общим понятием

- а) догматизм
- б) эзотеризм
- в) прагматизм

10. Какой характеристике научного знания соответствует следующее описание: «Система научного знания организована так, чтобы было возможно расширения этого знания за пределы той области, в которой оно было получено»

- а) проблемность
- б) выводимость
- в) доступность для обобщений и предсказаний

11. Когда сформировалась наука

- а) в X-XI веке
- б) в XVI-XVII веке
- в) в XIX-XX веке

12. Философски-умозрительное истолкование природы, рассматриваемое в целостности, опирающееся на некоторые факты – это

- а) естествознание
- б) натурфилософия
- в) гносеология

13. Первая геометрическая модель Космоса была разработана

- а) Евдоксом
- б) Калиппом
- в) Аристотелем

14. Представителем атомизма НЕ ЯВЛЯЕТСЯ

- а) Левкипп
- б) Демокрит
- г) Эпикур
- д) Парменид

15. Первый европейский университет был основан в
- Болонье
 - Париже
 - Оксфорде
16. Характерной чертой науки Нового времени НЕ является
- классификация
 - компиляция
 - систематизация
17. Основным методом средневековой философии является
- индукция
 - дедукция
18. Важным для схоластики вопросом являлся вопрос
- о соотношении веры и разума
 - о соотношении метафизики и науки
 - о соотношении индукции и дедукции
19. Глубокое знание скрытых сил и законов Вселенной без их нарушения и, следовательно, без насилия над Природой
- наука
 - магия
 - религия
20. Развитию естествознания в Новое время способствовал ... способ производства
- феодальный
 - капиталистический
 - рабовладельческий
21. Какой тип рациональности учитывает соотносительность знаний об объекте не только со средствами познания, но и с ценностно-целевыми структурами познавательной деятельности:
- классический
 - неклассический
 - постнеклассический
22. Установить соответствие между типом науки и его характеристикой
- классическая
 - неклассическая
 - постнеклассическая
- господствует объектный стиль мышления, стремление познать предмет сам по себе, безотносительно к условиям его изучения субъектом
 - осмысливает связи между знаниями объекта и характером средств и операций деятельности субъекта
 - учитывает соотносительность характера получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности познающего субъекта, но и с ее ценностно-целевыми структурами
23. Установить соответствие между временным периодом и типом науки
- XVII–XIX вв.
 - первая половина XX в.

3 вторая половина XX – начало XXI в.

- а) классическая
- б) неклассическая
- в) постнеклассическая

24. Схоластике противопоставил программу практического назначения знания, с помощью которого человек может добиться своего могущества и улучшения жизни

- а) Р. Бэкон
- б) У. Оккам
- в) Р. Гроссетест

25. Правило «Без необходимости не следует утверждать многое» по-другому называется «бритва ...»

- а) Бэкона
- б) Оккама
- в) Декарта

26. Автором методологического принципа совпадения противоположностей – единого и бесконечного, максимума и минимума является

- а) Леонардо да Винчи
- б) Д. Бруно
- в) Н. Кузанский

27. Ученики Т. Брадвардина, так называемые «калькуляторы» работали над созданием

- а) математической логики
- б) математической физики
- в) математической химии

28. Установить соответствие между автором и произведением

- 1. У. Оккам
- 2. Р. Гроссетест
- 3. Ф. Бэкон
- а) «Свод всей логики»
- б) «О свете или о начале форм»
- в) «Великое восстановление наук»

29. Человек рассматривается в качестве творца, наделенного свободой воли в эпоху

- а) античности
- б) Возрождения
- в) средневековья

30. Представителем эпохи Возрождения НЕ является

- а) Н. Коперник
- б) Н. Кузанский
- в) Р. Декарт

31. Понятие «научно-исследовательская программа» является основой философии науки:

- а) И. Лакатоса
- б) Т. Куна
- в) К. Поппера

32. «Язык – это форма жизни» – утверждал:

- а) Л. Витгенштейн

- б) Т. Кун
- в) Р. Авенариус

33. Отождествление структуры научного знания и структуры математической логики свойственно:

- а) неопозитивистам
- б) постпозитивистам
- в) представителям второго позитивизма

34. Автором закона «трех стадий» является:

- а) Э. Мах
- б) Дж. Ст. Милль
- в) О. Конт

35. Принцип верифицируемости был предложен:

- а) Т. Куном
- б) логическими позитивистами
- в) К. Поппером

36. Установить соответствие между стадиями развития позитивизма и представителями:

1. первый позитивизм
2. второй позитивизм
3. неопозитивизм
4. постпозитивизм

- а) О. Конт
- б) Э. Мах
- в) М. Шлик
- г) Т. Кун

37. Какой принцип НЕ содержится в теории П. Фейерабенда:

- а) фаллибилизма
- б) несоизмеримости
- в) пролиферации
- г) контриндукции

38. Автором эпистемологического анархизма является:

- а) Т. Кун
- б) К. Поппер
- в) П. Фейерабенд

39. Установить соответствие между стадиями интеллектуального развития общества и видом общества:

1. позитивная
 2. теологическая
 3. метафизическая
- а) индустриальное
 - б) традиционное
 - в) доиндустриальное

Раздел 2

40. Данные, которые получены в результате наблюдения, могут претендовать на научный статус только в том случае, если будет признана их объективность. Объективность в данном случае основана на:

- а) проблемности
- б) воспроизводимости
- в) критичности

41. Э. Дюркгейм для исследования причин самоубийства пользовался таким эмпирическим методом, как:

- а) эксперимент
- б) наблюдение
- в) измерение

42. Интроспекция – это разновидность:

- а) измерения
- б) эксперимента
- в) наблюдения

43. Чтобы собрать необходимую эмпирическую информацию для построения или уточнения некоторого предположения или догадки проводится:

- а) проверочный эксперимент
- б) мысленный эксперимент
- в) поисковый эксперимент

44. Моделирование является разновидностью:

- а) наблюдения
- б) измерения
- в) эксперимента

45. Применение какого из эмпирических методов носит пассивный характер:

- а) эксперимента
- б) наблюдения
- в) измерения

46. Установить соответствие между эмпирическим методом и его определением:

- 1. наблюдение
- 2. измерение
- 3. эксперимент

а) целенаправленное восприятие предметов, явлений и процессов, как правило, окружающего мира

б) нахождение отношения между некоторой величиной и другой величиной, выступающей в качестве эталона

в) способ познания действительности, где с целью исследования существующих связей и отношений целенаправленно организуется протекание соответствующих процессов и явлений

47. В каком виде наблюдения конечной целью является формулировка соответствующего закона:

- а) в поисковом
- б) в проверочном

48. Суждение «Новые гипотезы должны вырастать из предшествующего научного знания, быть его дальнейшим развитием и продолжением» отражает принцип:

- а) проверяемости
- б) выводимости
- в) преемственности

49. Какому виду суждений соответствует формулировка закона:

- а) «Необходимо, что»
- б) «Возможно, что»
- в) «Действительно, что»

50. Работа сознания является:

- а) копирующей и отражающей действительность
- б) открывающей и созидающей новые смыслы, понятия и представления

51. Мысль о каких либо существенных связях и отношениях, которые скрыты за изначальной данностью многообразия эмпирически воспринимаемого мира:

- а) теория
- б) закон
- в) гипотеза

52. Формулировка «Если какое-либо явление изменяется определенным образом всякий раз, когда изменяется предшествующее ему явление, то эти явления, вероятно, находятся в причинной связи друг с другом» соответствует индуктивному:

- а) методу различия
- б) методу сходства
- в) методу сопутствующих изменений
- г) методу остатков

53. Предметно и логически связанная между собой система каких-либо законов – это:

- а) теория
- б) гипотеза
- в) закон

54. Естественнонаучное знание с точки зрения его степени истинности НЕ может соответствовать:

- а) проблематическому суждению
- б) аподиктическому суждению
- в) ассерторическому суждению

55. Установить соответствие между видом суждения и его характеристикой:

- 1 аподиктическое
- 2 проблематическое
- 3 ассерторическое

- а) знание, выраженное в виде этих суждений, имеет действительно необходимый и всеобщий характер
- б) знание, выраженное в виде этих суждений, может соответствовать событиям прошлого и будущего, но не настоящего
- в) знание, выраженное в виде этих суждений, соответствует действительности, но не имеет всеобщего характера

56. Гипотезой ad hoc является:

- а) гипотеза «импетуса» Ж. Буридана
- б) гипотеза Барри Маршалла о патогенной функции *Helicobacter pylori*
- в) гипотеза Адамаса и Лаверье о существовании планеты Нептун

57. Необходимым и достаточным критерием для того чтобы признать научный статус выдвинутой в рамках соответствующей науки гипотезы является:

- а) эмпирическое подтверждение
- б) теоретическое обоснование

58. В схеме Гемпеля-Оппенгейма экспланандум – это:

- а) описание того явления, которое необходимо объяснить
- б) высказывания, которые приводятся для объяснения данного явления

59. В схеме Гемпеля-Оппенгейма эксплананс – это

- а) описание того явления, которое необходимо объяснить
- б) высказывания, которые приводятся для объяснения данного явления

60. К особенностям объяснения и предсказания в социально-гуманитарном знании НЕ относятся:

- а) субъективность
- б) идеологическая компонента
- в) объективность
- г) статистическая закономерность

61. Какой из перечисленных критериев НЕ соответствует «схеме Гемпеля-Оппенгейма»:

- а) Высказывания, входящие в эксплананс, не должны быть логически совместимы
- б) Эксплананс должен содержать, по крайней мере, один общий закон, который должен быть действительно необходим для выведения экспланандума
- в) Эксплананс должен иметь эмпирическое содержание, т.е. он должен быть принципиально проверяем посредством наблюдения или эксперимента
- г) Эксплананс не должен содержать высказываний, которые не используются в процессе логического вывода экспланандума

62. Предсказать нечто:

- а) значит обобщить имеющиеся факты
- б) значит выделить существенные признаки понятия
- в) значит из существующих посылок (гипотез или законов) вывести новое знание, которое применимо для частного случая

63. Установить соответствие между процедурой и движением мысли по «схеме Гемпеля-Оппенгейма»:

- 1. предсказание
- 2. объяснение
- а) движение мысли от эксплананса к экспланандуму
- б) движение мысли от экспланандума к экспланансу

64. Познавательная процедура, в ходе которой устанавливается связь между содержанием какого-либо знания и некоторым более общим, уже известным и достоверным знанием:

- а) объяснение
- б) обобщение
- в) предсказание

65. Объяснение и предсказание в социально-гуманитарном знании основано на
- а) динамических закономерностях
 - б) статистических закономерностях
66. Суждение «Содержание должно соответствовать действительности, а потому оно не может зависеть от субъекта, от его мнений или желаний» характеризует такое свойство истины как:
- а) относительность
 - б) абсолютность
 - в) конкретность
 - г) объективность
67. Насколько знание соответствует объективным, существующим вне нашего сознания условиям жизни человека в материальном мире помогает понять:
- а) практический критерий истины
 - б) логический критерий истины
68. Суждение «Истинность знания определяется не только соответствием реальности, но и конкретными условиями, при которых оно соотносится с этой реальностью» отражает такое свойство истины как:
- а) относительность
 - б) абсолютность
 - в) объективность
 - г) конкретность
69. Установить соответствие между концепцией истины и ее характеристикой:
1. прагматическая
 2. классическая (корреспондентная)
 3. когерентная
- а) истинность знания связывается с его практической полезностью
 - б) истина – это знание, соответствующее объекту
 - в) истинность знания связывается с его согласованностью, непротиворечивостью
70. Какой концепции истины соответствует представление о том, что истина есть согласованность и непротиворечивость знания
- а) корреспондентной
 - б) конвенциональной
 - в) когерентной
71. Суждение «Непосредственное сопоставление знания с объектом представляется невозможным» противоречит ... концепции истины
72. Установить соответствие между методологическим принципом и его характеристикой:
1. релятивизм
 2. догматизм
 3. скептицизм
- а) наши знания только относительны и не содержат ничего абсолютного
 - б) возводит относительные истины в абсолют
 - в) выдвигает сомнение в качестве основного принципа мышления

Ключи к тестам имеются на кафедре.

7.4. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1-й раздел:

1. Предмет философии науки. Место философии науки в системе философского знания.
2. Три аспекта научного познания: наука как производство нового знания, как социальный институт, как сфера культуры.
3. Актуальные проблемы философии и методологии науки.
4. Основные этапы развития научного знания и философии науки.
5. Специфика научного знания и философского осмысления науки античного периода.
6. Специфика научного знания и его философского осмысления в Средние века.
7. Философия и наука эпохи Возрождения.
8. Научная революция XVII века.
9. Проблема метода в европейской философии науки.
10. Роль техники в становлении классического естествознания.
11. Мировоззренческая роль науки в Новое время.
12. Понятие о классическом, неклассическом и постнеклассическом идеалах рациональности.
13. Позитивистская традиция в философии науки.
14. Эмпирический и теоретический уровни в структуре научного познания.
15. Основные методы эмпирического уровня.
16. Методы и элементы теоретического уровня.

2-й раздел:

1. Эмпирический и теоретический уровни научного познания: критерии различения, проблема соотношения.
2. Методология эмпирического уровня научного познания.
3. Методология теоретического уровня научного познания.
4. Теория и гипотеза. Элементы теории.
5. Логика и научный метод.
6. Индукция и дедукция, их сущность, роль в научном познании.
7. Гипотетико-дедуктивный метод. Логическая структура объяснения и предсказания.
8. Проблема метода социальных наук.
9. Основные концепции научной истины.
10. Глобальные проблемы современности и роль техники в их возникновении и разрешении.
11. Этика ученого и социальная ответственность проектировщика.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1-й раздел: Общие проблемы философии науки	Тесты. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации
2	2-й раздел: Методология науки.	Тесты. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	История и философия науки: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. С. Мамзин [и др.]; под общ. ред. А. С. Мамзина, Е. Ю. Сиверцева. — 2-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 360 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00443-4. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/A4A8F2AF-8EE8-4D8D-8C0D-4D9D2C6C040B .	ЭБС «Юрайт»
2	Кузьменко, Г. Н. Философия и методология науки: учебник для магистратуры / Г. Н. Кузьменко, Г. П. Отюцкий. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 450 с. — (Серия: Магистр). — ISBN 978-5-9916-3604-9. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/6CE98AC1-1C69-4763-8E9D-B96CE916710E .	ЭБС «Юрайт»
3	Тяпин И.Н. Философские проблемы технических наук [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тяпин И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2014.— 216 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/21891.html	ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
4	Богданов В.В. История и философия науки. Философские проблемы техники и технических наук. История технических наук [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс по дисциплине/ Богданов В.В., Лысак И.В. – Электрон. текстовые данные. – Таганрог: Таганрогский технологический институт Южного федерального университета, 2012.—78 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23587 .	ЭБС «IPRbooks»
5	Рузавин Г. И. Методология научного познания [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Рузавин Г.И. — Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 287 с.— Режим доступа: www.iprbookshop.ru/52507 .	ЭБС «IPRbooks»
6	Бессонов, Б. Н. История и философия науки: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Б. Н. Бессонов. — 2-е изд., доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 293 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/28BA6339-B31C-4C8C-844B-8895985A570C .	ЭБС «Юрайт»
7	Ивин, А. А. Философия науки в 2 ч. Часть 1: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. А. Ивин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 287 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/C8611448-3319-4434-A8BC-7B208CB35DD9 .	ЭБС «Юрайт»
8	Ивин, А. А. Философия науки в 2 ч. Часть 2: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. А. Ивин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 244 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/0982D7DF-1841-4C9D-AF49-A172E2520201 .	ЭБС «Юрайт»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
--------------------------------------	---------------------------

Единое окно доступа к образовательным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Журнал института философии Российской академии наук «Эпистемология и философия науки»	URL: http://journal.iph.ras.ru
Федеральный портал «Российское образование»	URL: http://www.edu.ru/index.php
ЭБС – электронный ресурс. IPRbooks	URL: http://www.iprbookshop.ru
Библиотека СПбГАСУ	URL: http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/
Информационные ресурсы библиотеки СПбГАСУ	URL: http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Посещению лекций должно предшествовать самостоятельное изучение магистрантом рекомендованной литературы и других источников информации, обозначенных в списке. По ходу их изучения делаются выписки цитат, составляются таблицы.

Кроме того, в системе Moodle магистрантам предлагается ряд практических заданий, выполнение которых носит самостоятельный характер и способствует лучшему усвоению теоретического материала.

Магистранту необходимо оптимально распределить время, отведенное на самостоятельную работу, направленную на изучение дисциплины. Самостоятельная работа направлена, прежде всего на подготовку к зачету с оценкой, который проводится в форме тестирования в системе Moodle.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Зачет с оценкой проводится по расписанию сессии. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- учебники и учебные пособия;
- справочная литература;
- профессиональная литература;
- компьютерные тесты, обучающие компьютерные программы;
- электронные библиотеки.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
---	--

Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

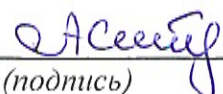
[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составил:


_____ (подпись)

к. филос. н., доц. Смирнова А.П.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры истории и философии
(протокол № 10, от «4» июня 2018 г.)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

д. ист. н., доц. Лапина И.Ю.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии
по направлению подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5.

Председатель УМК _____
(подпись)

к. т. н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

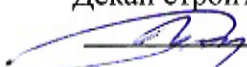
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.2 Конечноэлементные программные комплексы

по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

1. Наименование дисциплины «Конечноэлементные программные комплексы»

Цели и задачи дисциплины

1.1. Целями преподавания дисциплины «Конечноэлементные программные комплексы» являются:

- дать студентам знания о различных видах расчетных задач в сфере строительного проектирования и производства;
- дать студентам знания о современных расчетно-графических средствах выполнения расчетов в области строительного проектирования;
- научить студента пользоваться универсальными и специализированными программными средствами для решения различных задач проектных расчетов.

1.2. Задачами преподавания являются:

- чтение тематических лекций с привлечением электронных мультимедийных средств обучения и соответствующим иллюстративным материалом;
- проведение практических и лабораторных занятий в компьютерном классе с использованием программных средства проектирования на основе МКЭ (SCAD, Лира-САПР и др.) с заданиями реальных задач из практики проектно-строительного комплекса;
- закрепление полученных теоретических знаний путем выполнения курсовой работы;
- проведение консультаций и прием зачета/экзамена.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого	ОК-3	Знает: способы представления результатов расчета
		Умеет: ставить задачи фильтрации, сортировки, ранжирования и других видов обработки информации
		Владеет: способами сортировки, фильтрации числовой и текстовой информации
Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3	Знает: назначение и содержание общих, специальных и специфических функций SCAD и Лира-САПР для постановки и реализации расчетных задач
		Умеет: решать задачи фильтрации, сортировки, ранжирования и других видов обработки информации
		Владеет: современными программными средствами для выполнения расчетов различного характера в проектной сфере строительства

Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	ПК-4	Знает: способы представления результатов расчета
		Умеет: выявлять ошибки и давать оценку качества, выполненных расчетных и графических документов
		Владеет: способами ранжирования и другой обработки числовой и текстовой информации

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

- Дисциплина «Конечноэлементные программные комплексы» относится к базовой части блока Б1 учебного плана
- Дисциплина «Конечноэлементные программные комплексы» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных обучающимися в ходе изучения дисциплины «ВМ-технологии» в рамках программы бакалавриата.
- Дисциплина «Конечноэлементные программные комплексы» является предшествующей для дисциплины «Информационные технологии в строительстве».

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Конечноэлементные программные комплексы»:

знать:

- основные понятия информатики;

уметь:

- работать на персональном компьютере;
- пользоваться операционной системой;
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.

владеть:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач;
- навыками работы с учебной литературой;
- основными приёмами работы на компьютере с прикладным программным обеспечением.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	96	51	45		
в т.ч. лекции	17	17			
практические занятия (ПЗ)	34	34			
лабораторные занятия (ЛЗ)	45		45		
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	84	39	45		
в т.ч. курсовой проект			25		
расчетно-графические работы					
реферат					

др. виды самостоятельных работ		39	20		
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	36	экзамен (36)	Зачет		
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	216	126	90		
зачетные единицы:	6	3,5	2,5		

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1	1-й раздел. Об основных программных комплексах, используемых в России по расчету НДС строительных конструкций.	1	4	2	-	13	19	ОК-3 ПК-3
2	2-й раздел. ПК SCAD. Основы моделирования расчетных схем.	1	6	16	-	13	35	ОК-3 ПК-3
3	3-й раздел. ПК SCAD. Расчет НДС конструкций. Анализ результатов расчета. Конструирование.	1	7	16	-	13	36	ОК-3 ПК-3
4	4-й раздел. ПК ЛИРА-САПР. Основы моделирования расчетных схем.	2	-	-	18	8	26	ОК-3 ПК-4
5	5-й раздел. ПК ЛИРА-САПР. Расчет НДС конструкций. Анализ результатов расчета. Конструирование.	2	-	-	22	8	30	ОК-3 ПК-4
6	6-й раздел. BIM. Интеграция различных программ для решений комплексных задач в строительном проектировании.	2	-	-	5	4	9	ОК-3 ПК-4
7	Курсовой проект					25	25	

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел. Об основных программных комплексах, используемых в России по расчету НДС строительных конструкций. Основные задачи и методы расчета конструкций. Современные расчетно-графические комплексы на основе МКЭ. Назначение и содержание общих, специальных и специфических функций SCAD и Лира-САПР для постановки и реализации расчетных задач. Основы метода конечных элементов (МКЭ).

2-й раздел. ПК SCAD. Основы моделирования расчетных схем. Понятие о конструктивных системах и схемах. Выбор типа схемы. Генерация расчетных схем. Понятие жесткости. Граничные условия. Формирование нагрузок. РСУ. РСН.

3-й раздел. ПК SCAD. Расчет НДС конструкции. Анализ результатов расчета. Конструирование. Анализ деформаций. Анализ усилий. Проверка и подбор сечений элементов металлических конструкций. Подбор арматуры железобетонных элементов конструкций. Виды представления результатов расчета.

4-й раздел. ПК ЛИРА-САПР. Основы моделирования расчетных схем. Выбор типа схемы. Генерация расчетных схем. Назначение материала и сечения элементам схемы. Граничные условия. Формирование загружений. РСУ. РСН.

5-й раздел. ПК ЛИРА-САПР. Расчет НДС конструкций. Анализ результатов расчета. Конструирование. Анализ деформаций. Анализ усилий. Проверка и подбор сечений элементов металлических конструкций. Подбор арматуры железобетонных элементов конструкций. Виды представления результатов расчета.

6-й раздел. BIM. Интеграция различных программ для решений комплексных задач в строительном проектировании. Revit-Сапфир-Лири.

5.3. Практические занятия Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	1-й раздел	Назначение и содержание общих, специальных и специфических функций SCAD и Лира-САПР. Ознакомление со средой и пользовательским интерфейсом ПК SCAD.	2
2	2-й раздел	Генерация расчетных схем в ПК SCAD для плоских задач. Назначение материала и сечения элементам схемы. Граничные условия. Сбор нагрузок. Формирование загружений. РСУ. РСН.	16
3	3-й раздел	Расчет НДС конструкции. Анализ результатов расчета. Анализ деформаций. Анализ усилий. Проверка и подбор сечений элементов металлических конструкций. Подбор арматуры железобетонных элементов конструкций. Виды представления результатов расчета.	16

5.4. Лабораторный практикум Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	4-й раздел	Ознакомление со средой и пользовательским интерфейсом ПК Лира-САПР. Генерация пространственных расчетных схем. Назначение материала и сечения элементам схемы. Граничные условия. Формирование загружений. РСУ. РСН.	18
2	5-й раздел	Расчет НДС конструкций. Анализ результатов расчета. Анализ деформаций. Анализ усилий. Проверка и подбор сечений элементов металлических конструкций. Подбор арматуры железобетонных элементов конструкций. Виды представления результатов расчета.	22
3	6-й раздел	BIM. Revit-Сапфир-Лири. Импорт модели из Revit в Сапфир. Формирование расчетной модели в Сапфире. Импорт	5

	в Лира-САПР для расчета и конструирования.	
--	--	--

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		13
1	1.1	Знакомство с назначением и содержанием общих, специальных и специфических функций ПК SCAD.	5
2	1.2	Знакомство с назначением и содержанием общих, специальных и специфических функций ПК Лира-САПР.	4
3	1.3	Поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	4
	2-й раздел		13
4	2.1	Приобретение навыков работы в ПК SCAD.	7
5	2.2.	Подготовка и обработка исходных данных для выполнения практических работ.	6
	3-й раздел		13
6	3.1.	Поиск и анализ литературы и электронных источников информации для оценки НДС конструкций. Ознакомление с нормативными документами.	7
7	3.2.	Подготовка к экзамену.	6
	4-й раздел		15
7	4.1	Подготовка и обработка исходных данных для выполнения курсового проекта.	7
8	4.2	Приобретение навыков работы в ПК Лира-САПР.	8
	5-й раздел		15
9	5.1.	Оформление курсовой работы.	10
10	5.2.	Подготовка к зачету.	5
	6-й раздел		15
11	6.1.	Поиск и анализ литературы и электронных источников информации по ВМ-технологии.	7
12	6.2.	Подготовка и обработка данных для выполнения практических работ.	8

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине.
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по выполнению курсового проекта:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>
4. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
6. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1952>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1-6	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого (ОК-3)	Знает: способы представления результатов расчета
			Умеет: ставить задачи фильтрации, сортировки, ранжирования и других видов обработки информации
			Владеет: способами сортировки, фильтрации числовой и текстовой информации
2	1-3	Способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3).	Знает: назначение и содержание общих, специальных и специфических функций SCAD и Лира-САПР для постановки и реализации расчетных задач
			Умеет: решать задачи фильтрации, сортировки, ранжирования и других видов обработки информации
			Владеет: современными программными средствами для выполнения расчетов различного характера в проектной сфере строительства
3	4-6	Способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретиче-	Знает: способы представления результатов расчета
			Умеет:

		ские модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).	выявлять ошибки и давать оценку качества, выполненных расчетных и графических документов
			Владеет: способами ранжирования и другой обработки числовой и текстовой информации

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;

- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания экзамена

Количество правильных	Оценка
-----------------------	--------

ответов, %	
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

Шкала оценивания зачета

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

* Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задание ферма + рама							
		ферма		рама		шаг	город
		L	конф	пролет	кол-во эт		
1	Баров	36	△	6+6+12+6+6	2	6	Архангельск
2	Буйволов	30	△	6x5	2	9	Братск
3	Евсин	24	△	6+12+6	3	6	Брест
4	Згода	12	=	6+6	3	9	Волгоград
5	Лапина	18	△	6x3	3	6	СПб
6	Могилина	15	=	9+6	3	9	Екатеринбург
7	Поддорогина	18	△	6x3	3	9	Иркутск
8	Тихонова	24	△	6x4	3	9	Казань
6	Тян	12	△	6+6	3	12	Кемерово
10	Шакшак	36	△	9x4	2	6	Красноярск
11	Шаранин	36	△	6x6	2	6	Москва

В соответствии с вариантом задания выполнить проектирование, расчет и конструирование железобетонной рамы каркаса здания и металлической фермы с использованием ПК SCAD Office 21.1.

7.4. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы к зачету:

1. Основные программные комплексы, используемые в России по расчету НДС строительных конструкций.

2. ПК SCAD. Основы моделирования расчетных схем.
3. ПК SCAD. Расчет НДС конструкций. Анализ результатов расчета. Конструирование.
4. ПК ЛИРА-САПР. Основы моделирования расчетных схем.
5. ПК ЛИРА-САПР. Расчет НДС конструкций. Анализ результатов расчета. Конструирование.
6. BIM. Интеграция различных программ для решений комплексных задач в строительном проектировании.

Вопросы к экзамену:

1. Об основных программных комплексах, используемых в России по расчету НДС и устойчивости плоских и пространственных конструкций.
2. Программный комплекс SCAD, его назначение и возможности.
3. Понятие о нормативных документах по нагрузкам и воздействиям, по проектированию и расчету бетонных и железобетонных конструкций, металлических конструкций.
4. Конструктивные схемы зданий, обеспечение пространственной жесткости.
5. Основные архитектурные и конструктивные элементы зданий, их краткая характеристика.
6. Классификация строительных конструкций по геометрическому признаку.
7. Понятие о конструктивных системах и схемах.
8. Понятие о степенях свободы. Выбор типа схемы в ПК SCAD.
9. О номерах типов конечных элементов, назначаемых в зависимости от применяемых типов схем 2-5 в ПК SCAD.
10. Моделирование расчетной схемы в ПК SCAD.
11. Понятие жесткости. Назначение материала и сечения элементам схемы.
12. О стандартных граничных условиях, назначаемых для схем 2-5 в ПК SCAD.
13. Коэффициент расчетной длины.
14. Классификация нагрузок в зависимости от продолжительности их действия.
15. Классификация нагрузок в зависимости от способа их приложения.
16. Расчетное и нормативное значение нагрузки. Коэффициент надежности по нагрузке.
17. Сбор нагрузок.
18. Формирование загружений в ПК SCAD.
19. Понятие о РСУ. Учет числа кратковременных нагрузок на формирование РСУ.
20. Понятие о РСН. Учет числа кратковременных нагрузок на формирование РСН.
21. Расчет конструкций по 1-ой группе предельных состояний. Условия расчета строительных конструкций по 1-ой группе предельных состояний.
22. Расчет конструкций по 2-ой группе предельных состояний. Условия расчета строительных конструкций по 2-ой группе предельных состояний.
23. Методы контроля результатов расчета.
24. Анализ перемещений.
25. Анализ усилий.
26. Влияние расчетной схемы на результаты расчета НДС.

27. Единицы измерения, используемые при расчетах строительных конструкций

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Не предусмотрено.

7.4.3

Методические указания по выполнению курсовой работы:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>

Требования к выполнению курсового проекта (работы)

Тема курсового проекта – «Автоматизированное проектирование многоэтажного железобетонного каркаса здания на статические нагрузки в заданном районе Российской Федерации».

Целью курсового проекта является закрепление теоретических и практических знаний, навыков и умений, полученных студентом при изучении дисциплины. При выполнении курсового проекта студент должен решить ряд конкретных задач архитектурного и инженерного расчета, выполнить проектирование основных несущих конструкций промышленного здания, обеспечив их оптимальную прочность, жесткость и устойчивость. Курсовой проект выполняется с использованием современных компьютерных технологий проектирования зданий и сооружений, позволяющих осуществлять вариантное проектирование с учетом экономической эффективности различных конструктивных решений

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1-3	Защита практических работ и промежуточных мультимедийных презентаций по выполнению курсового проекта. Экзамен.
2	4-6	Защита практических работ и промежуточных мультимедийных презентаций по выполнению курсового проекта. Зачет.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		

1	Васильков, Г.В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Васильков, З.В. Буйко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5110 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»
Дополнительная литература		
2	Дарков, А.В. Строительная механика [Электронный ресурс] : учебник / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 656 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/121 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»
3	Юсупов, Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Х. Юсупов. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 132 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108630 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Журнал института философии Российской академии наук «Эпистемология и философия науки»	URL: http://journal.iph.ras.ru
Федеральный портал «Российское образование»	URL: http://www.edu.ru/index.php
ЭБС – электронный ресурс. IPRbooks	URL: http://www.iprbookshop.ru
Библиотека СПбГАСУ	URL: http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/
Информационные ресурсы библиотеки СПбГАСУ	URL: http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
WINDOW	http://www.window.edu.ru
RSL	www.rsl.ru
NLR	www.nlr.ru
SCADSOFT	www.scadsoft.com
LIRALAND	https://www.liraland.ru

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к курсовому проекту;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету (экзамену).

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при выполнении практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к лекционным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является выполнение курсового проекта и зачет (экзамен). Зачет (экзамен) проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- компьютерные программные комплексы: Excel, SCAD, Лира-САПР 2013 и др.;
- информационно справочная система;
- иллюстрированный материал в электронном виде.
- специализированный компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением;
- специализированная аудитория для проектирования, оборудованная устройствами затемнения помещения, оснащенная мультимедийными средствами ТСО.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы УКЦ №1; УКЦ №2.

Для успешного освоения дисциплины каждый студент должен быть обеспечен персональным компьютером.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-)
[laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-)

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда

<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составили:



(подпись)



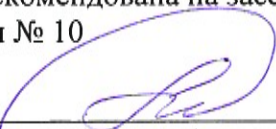
(подпись)

ст. преп. Козлова Е.М.

к.т.н. Семенов А.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Информационных технологий
«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

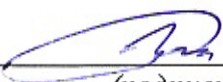

(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета
по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК


(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра иностранных языков

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета

 А.Н. Панин

«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.3 Иностранный язык (технический перевод)

направление подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

1. Наименование дисциплины «Иностранный язык (технический перевод)»

Цели и задачи дисциплины

1.1. Целями освоения дисциплины «Иностранный язык (технический перевод)» являются формирование межкультурной коммуникативной иноязычной компетенции студентов на уровне, достаточном для решения коммуникативных задач социально-бытовой и профессионально-деловой направленности.

1.2. Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование и совершенствование иноязычной компетенции в различных видах речевой деятельности (аудировании, говорении, чтении, письме, переводе), исходя из стартового уровня владения иностранным языком;
- развитие навыков чтения литературы по направлению подготовки с целью извлечения информации;
- знакомство с переводом литературы по направлению подготовки.

Освоение обучающимися фонетики, грамматики, синтаксиса, словообразования, сочетаемости слов, а также активное усвоение наиболее употребительной общепрофессиональной лексики и фразеологии изучаемого иностранного языка происходит в процессе работы над связными, законченными в смысловом отношении произведениями речи по направлению подготовки.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1	Знает: - специальную, общенаучную лексику, грамматический минимум для ведения бесед или составления монологических высказываний на бытовые и профессиональные темы
		Умеет: - читать и переводить со словарем тексты по общим вопросам в профессиональной сфере; - воспринимать на слух монологическую и диалогическую речь на основные бытовые и специальные темы, оперировать иноязычной специальной лексикой, клише языка для специальных целей; - анализировать и критически переосмысливать, и осуществлять презентацию текстового материала профессиональной направленности; - делать резюме, сообщение, доклад на иностранном языке на темы, связанные с научной работой
		Владет: - навыками аннотирования и реферирования; - навыками подготовленной и неподготовленной монологической речи; - навыками диалогической речи в ситуациях научного, профессионального и бытового

		общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии со специальностью;
--	--	---

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык (технический перевод)» относится к базовой части блока Б1 учебного плана.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Иностранный язык (технический перевод)» магистрант должен:

знать:

- грамматику и основные грамматические явления, характерные для общепрофессиональной устной и письменной речи;
- базовую лексику, а также основную терминологию своей специальности;
- основы письма, для ведения профессиональной переписки;

уметь:

- читать и понимать специальную литературу по широкому профилю специальности;
- понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на общенаучные, общетехнические темы;
- оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, резюме, реферата;
- делать сообщения и доклады на общебытовые и общетехнические темы;
- вести беседу на общебытовые и общетехнические темы;

владеть:

- грамматическим минимумом вузовского курса по иностранному языку, необходимого для чтения и перевода оригинальной литературы на иностранном языке;
- всеми видами речевой деятельности (говорение, чтение, аудирование, письмо);
- навыками чтения аутентичных текстов научного стиля (монографии, научные статьи, тезисы);

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Контактная работа (по учебным занятиям)	49	17	15	17
в т.ч. лекции				
практические занятия (ПЗ)	49	17	15	17
лабораторные занятия (ЛЗ)				
др. виды аудиторных занятий				
Самостоятельная работа (СР)	59	19	21	19
в т.ч. курсовой проект (работа)				
расчетно-графические работы				
реферат				
др. виды самостоятельных работ	59	19	21	19
Форма промежуточного контроля		зачет	зачет	Зачет с

(зачет, экзамен)				оценкой
Общая трудоемкость дисциплины				
часы:	108	36	36	36
зачетные единицы:	3	1	1	1

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1-й раздел. Excel.			6		7	13	
1.1	Разработки в программе Excel	1		2		2	4	ОПК-1
1.2	Работа с пользовательскими формами	1		2		2	4	ОПК-1
1.3	Методы усовершенствованного программирования	1		2		3	5	ОПК-1
2.	2-й раздел. Начальные этапы работы в пакете Visual C++			6		7	13	
2.1	Структура программ C++	1		2		2	4	ОПК-1
2.2	Основные типы данных	1		2		2	4	ОПК-1
2.3	Решения и циклы	1		2		3	5	ОПК-1
3.	3-й раздел. Методы отладки			5		5	10	
3.1	Понятие отладки	1		2		2	2	ОПК-1
3.2	Основные методы отладки	1		2		2	4	ОПК-1
3.3	Добавление кода отладки	1		1		1	2	ОПК-1
	4-й раздел. Создание базы данных			6		7	13	
4.1	Создание шаблона проекта	2		2		2	4	ОПК-1
4.2	Преобразование шаблона класса в шаблон базы данных	2		2		2	4	ОПК-1
4.3	Обратный порядок преобразования готовой базы данных в шаблон базы данных	2		2		3	5	ОПК-1
	5-й раздел. Дальнейшая разработка базы данных			6		7	13	

5.1	Версии приложений	2		2		2	4	ОПК-1
5.2	Сравнение логических и физических моделей	2		2		2	4	ОПК-1
5.3	Сравнение различных копий объектов базы данных	2		2		3	4	ОПК-1
	6-й раздел. База данных. Продолжение			3		7	10	
6.1	Создание шаблонов таблиц	2		1		3	4	ОПК-1
6.2	Создание отчетов в базе данных	2		1		3	4	ОПК-1
6.3	Объекты отладки в базе данных	2		1		1	2	ОПК-1
	7-й раздел. язык программирования Java			6		7	13	
7.1	Объекты запросов	3		2		2	4	ОПК-1
7.2	Составление книги объектов	3		2		2	4	ОПК-1
7.3	Составление основных классов	3		2		3	5	ОПК-1
	8-й раздел Объекты реляционного сопоставления			6		7	13	
8.1	Элементарное сопоставление	3		2		2	4	ОПК-1
8.2	Сопоставление отношений	3		2		2	4	ОПК-1
8.3	Отображение наследования	3		2		3	5	ОПК-1
	9-й раздел. Отправка сообщение с использованием языка программирования Java			5		5	10	
9.1	Программное обеспечение Java Message Service	3		2		2	4	ОПК-1
9.2	Java Messages Service	3		2		2	4	ОПК-1
9.3	Приложение JMS	3		1		1	2	ОПК-1

5.2. Содержание разделов дисциплины

1 семестр

1-й раздел. Программа Excel

1.1. Развитие навыков изучающего чтения. Грамматика (повторение): Части речи и члены предложения? Группы существительных, вопросительные предложения.

1.2. Формирование умения читать, понимать и использовать специальную литературу в сфере профессиональной деятельности. Простые формы активного и пассивного залога.

1.3. Развитие навыков чтения и перевода текстов, связанных со специальностью. Развитие умений анализировать, критически переосмысливать и осуществлять презентацию

текстового материала профессиональной направленности. Степени сравнения прилагательных. Конверсия.

2-й раздел. Начальные этапы работы в пакете Visual C++

2.1. Развитие навыков изучающего чтения. Модальные глаголы.

2.2. Развитие навыков подготовленной и неподготовленной монологической речи на иностранном языке. Эквиваленты модальных глаголов.

2.3. Формирование умения читать и понимать специальную литературу, опираясь на изученный языковой материал и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки. Использование сложных модальных конструкций.

3-й раздел. Методы отладки

3.1. Формирование умения читать, понимать и использовать специальную литературу в сфере профессиональной деятельности. Словообразование. Значение различных префиксов.

3.2. Развитие умений анализировать, критически переосмысливать и осуществлять презентацию текстового материала профессиональной направленности. Словообразование. Суффиксы существительных и прилагательных.

3.3. Тестовая работа. **Анализ результатов. Зачетное занятие.**

2 семестр

4-й раздел. Создание базы данных

4.1. Чтение научной литературы по специальности. Развитие навыков задавать и отвечать на вопросы. Общие вопросы.

4.2. Чтение научной литературы по специальности. Развитие навыков задавать и отвечать на вопросы. Специальные вопросы.

4.3. Чтение научной литературы по специальности. Развитие навыков задавать и отвечать на вопросы. Альтернативные вопросы.

5-й раздел. Разработка базы данных

5.1. Развитие навыков рецензирования научных статей. Инфинитив в различных функциях подлежащего и сказуемого.

5.2. Усвоение клише и оборотов, соответствующих для рецензирования научной литературы. Инфинитив в функции определения и обстоятельства.

5.3. Развитие навыков вычленения основных проблем, которые являются основными пунктами рецензии. Инфинитивные обороты.

6-й раздел. База данных. Продолжение

6.1. Развитие навыков составления научных докладов небольшого объема. Причастие и его формы.

6.2. Языковые средства в академической сфере. Функции причастия.

6.3. Тестовая работа. **Анализ результатов. Зачетное занятие.**

3 семестр

7-й раздел.

7.1 Развитие навыков составления презентации на интересующую научную тему. Герундий и его формы.

7.2 Языковые средства, используемые для поддержания внимания и интереса у целевой аудитории. Функции герундия.

7.3 Эффективный подбор визуальных элементов в презентации и их соответствие вербальной информации. Сложные формы герундия.

8-й раздел.

8.1 Развитие навыков в написании статьи на иностранном языке. Условные предложения 1-го и 2-го типов.

8.2 Языковые средства, используемые в статьях научной направленности. Условные предложения 3-го типа.

8.3 Завершающее занятие по теме «Написание статьи». Сослагательное наклонение.

9-й раздел.

9.1 Формирование навыков введения дискуссии в научной сфере. Повторение форм и функций инфинитива.

9.2 Формирование навыков выражать свое мнение в научной дискуссии. Повторение форм и функций причастия.

9.3 Тестовая работа. **Анализ результатов. Зачетное занятие.**

5.3. Практические занятия

1 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
	1-й раздел	Excel.	6
1	1.1	Разработки в программе Excel	2
2	1.2	Работа с пользовательскими формами.	2
3	1.3	Методы усовершенствованного программирования	2
	2-й раздел	Начальные этапе в пакете Visual C++	6
4	2.1	Структура программы C++	2
5	2.2	Основные типы данных	2
6	2.3	Решения и циклы	2
	3-й раздел	Методы отладки	5
7	3.1	Понятие отладки	2
8	3.2	Основные методы отладки	2
9	3.3	Добавление кода отладки	1
ИТОГО часов в 1 семестре:			17

2 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
	4-й раздел	Создание базы данных	6
1	4.1	Создание шаблона проекта	2
2	4.2	Преобразование шаблона класса в шаблон базы данных	2
3	4.3	Обратный порядок преобразования готовой базы данных в шаблон базы данных	2
	5-й раздел	Дальнейшая разработка базы данных	6
4	5.1	Версии приложений	2
5	5.2	Сравнение логических и физических моделей	2
6	5.3	Сравнение различных копий объектов базы данных	2
	6-й раздел	База данных. Продолжение.	3
7	6.1	Создание шаблонов таблиц	1
8	6.2	Создание отчетов в базе данных	1
9	6.3	Использование базы данных) Тестовая работа. Анализ результатов	1
ИТОГО часов в 2 семестре:			15

3 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
-------	----------------------	-----------------------------------	-------------

	7-й раздел	Язык программирования Java	6
1	7.1	Объекты запросов	2
2	7.2	Составление книги объектов	2
3	7.3	Составление основных классов	2
	8-й раздел	Объекты реляционного сопоставления	6
4	8.1	Элементарное сопоставление	2
5	8.2	Сопоставление отношений	2
6	8.3	Отображение наследования	2
	9-й раздел	Отправка сообщение с использованием языка программирования Java	5
7	9.1	Программное обеспечение Java Message Service	2
8	9.2	Java Messages Service	2
9	9.3	Механизм надежности) Тестовая работа. Анализ результатов	1
ИТОГО часов в 3 семестре:			17

5.4. Лабораторный практикум не предусмотрен.

5.5. Самостоятельная работа

1 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел	Excel	7
1	1.1	Изучающее чтение.	2
2	1.2	Чтение и перевод специальных текстов.	2
3	1.3	Выполнение тестовых заданий для проверки грамматического материала.	3
	2-й раздел	Начальные этапы работы в пакете Visual C++	7
4	2.1	Чтение и перевод специальной литературы.	2
5	2.2	Чтение и перевод специальной литературы.	2
6	2.3	Чтение и перевод специальной литературы.	3
	3-й раздел	Методы отладки	5
7	3.1	Подготовка монологической речи.	2
8	3.2	Выполнение грамматических упражнений.	2
9	3.3	Анализ и критическое переосмысливание текстового материала профессиональной направленности. Выполнение тестовых заданий для проверки грамматического материала.	1
ИТОГО часов в 1 семестре:			19

2 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	4-й раздел	Создание базы данных	7
1	4.1	Чтение и перевод специальной литературы.	2
2	4.2	Чтение и перевод специальной литературы.	2
3	4.3	Чтение и перевод специальной литературы.	3
	5-й раздел	Дальнейшие разработки базы данных	7
4	5.1	Чтение и перевод специальной литературы. Образование вопросов на определенную тематику, запоминание вопросительных форм.	2

5	5.2	Чтение и перевод специальной литературы. Образование вопросов на определенную тематику, запоминание вопросительных форм.	2
6	5.3	Чтение и перевод специальной литературы. Образование вопросов на определенную тематику, запоминание вопросительных форм.	3
	6-й раздел	База данных. Продолжение	7
7	6.1	Чтение и перевод специальной литературы. Подготовка к написанию научного сообщения (доклада).	3
8	6.2	Чтение и перевод специальной литературы. Подготовка к написанию научного сообщения (доклада).	3
9	6.3	Чтение и перевод специальной литературы. Подготовка к написанию научного сообщения (доклада).	1
ИТОГО часов в 2 семестре:			21

3 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	7-й раздел	Язык программирования Java	7
1	7.1	Чтение и перевод специальной литературы. Подготовка тестового и визуального материала для презентации профессиональной направленности.	2
2	7.2	Чтение и перевод специальной литературы. Подготовка тестового и визуального материала для презентации профессиональной направленности	2
3	7.3	Чтение и перевод специальной литературы. Подготовка тестового и визуального материала для презентации профессиональной направленности	3
	8-й раздел	Объекты реляционного сопоставления	7
4	8.1	Чтение и перевод специальной литературы. Подготовка к написанию статью на научную тему.	2
5	8.2	Чтение и перевод специальной литературы. Подготовка к написанию статью на научную тему.	2
6	8.3	Чтение и перевод специальной литературы. Подготовка к написанию статью на научную тему.	3
	9-й раздел	Отправка сообщение с использованием языка программирования Java	5
7	9.1	Чтение и перевод специальной литературы. Подготовка тем, вопросов для научных дискуссий	2
8	9.2	Чтение и перевод специальной литературы. Подготовка тем, вопросов для научных дискуссий	2
9	9.3	Чтение и перевод специальной литературы. Подготовка тем, вопросов для научных дискуссий. Выполнение тестовых заданий для проверки грамматического материала.	1
ИТОГО часов в 3 семестре:			19

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
3. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
4. Проверочные тесты по дисциплине.
5. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1679>
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=296>

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Иностранный язык (технический перевод)» предназначен для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью магистрантов, контроля процесса формирования компетенций, определённых ФГОС ВО, а также для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершении изучения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	Excel. Лексико-грамматические особенности профессионального общения	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для	Знать: - лексико-грамматическую структуру текстов по специальности; - неличные формы глагола, многокомпонентные термины, лексические сложности,

		<p>решения задач профессиональной деятельности (ОПК – 1)</p>	<p>возникающие при переводе многокомпонентных терминов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - структуру и языковые клише аннотаций, абстрактов, рефератов, лексические и стилистические отличия при написании аннотаций и абстрактов к научным статьям; - компрессию текста как средство переработки текстового материала для дальнейшего профессионального использования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить грамматический анализ прочитанной литературы; - подобрать, прочитать, перевести и проанализировать запланированный объем литературы по специальности; - составить аннотацию (абстракт) по прочитанной литературе; - подготовить краткое сообщение по прочитанной литературе <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками перевода и анализа текстов по специальности; - навыками монологической речи в формате компрессии и аннотирования текстов по специальности; - навыками письма в формате аннотирования текстов по специальности;
2	<p>Начальные этапе в пакете Visual C++ Лексико-грамматический анализ текстов по специальности</p>	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК – 1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лексико-грамматическую структуру текстов по специальности; - неличные формы глагола, многокомпонентные термины, лексические сложности, возникающие при переводе многокомпонентных терминов; - структуру и языковые клише аннотаций, абстрактов, рефератов, лексические и стилистические отличия при написании аннотаций и абстрактов к научным статьям;

			<p>- компрессию текста как средство переработки текстового материала для дальнейшего профессионального использования</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить грамматический анализ прочитанной литературы; - подобрать, прочитать, перевести и проанализировать запланированный объем литературы по специальности; - составить аннотацию (абстракт) по прочитанной литературе; - подготовить краткое сообщение по прочитанной литературе <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками перевода и анализа текстов по специальности; - навыками монологической речи в формате компрессии и аннотирования текстов по специальности; - навыками письма в формате аннотирования текстов по специальности;
3	<p>Методы отладки Лексико-грамматические особенности профессионального общения</p>	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК – 1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лексико-грамматическую структуру текстов по специальности; - неличные формы глагола, многокомпонентные термины, лексические сложности, возникающие при переводе многокомпонентных терминов; - структуру и языковые клише аннотаций, абстрактов, рефератов, лексические и стилистические отличия при написании аннотаций и абстрактов к научным статьям; - компрессию текста как средство переработки текстового материала для дальнейшего профессионального использования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить грамматический анализ прочитанной литературы;

			<p>- подобрать, прочитать, перевести и проанализировать запланированный объем литературы по специальности;</p> <p>- составить аннотацию (абстракт) по прочитанной литературе;</p> <p>- подготовить краткое сообщение по прочитанной литературе</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками перевода и анализа текстов по специальности;</p> <p>- навыками монологической речи в формате компрессии и аннотирования текстов по специальности;</p> <p>- навыками письма в формате аннотирования текстов по специальности;</p>
4	<p>Создание базы данных Лексико-грамматический анализ текстов по специальности</p>	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК – 1)</p>	<p>Знать:</p> <p>- лексико-грамматическую структуру текстов по специальности;</p> <p>- неличные формы глагола, многокомпонентные термины, лексические сложности, возникающие при переводе многокомпонентных терминов;</p> <p>- структуру и языковые клише аннотаций, абстрактов, рефератов, лексические и стилистические отличия при написании аннотаций и абстрактов к научным статьям;</p> <p>- компрессию текста как средство переработки текстового материала для дальнейшего профессионального использования</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить грамматический анализ прочитанной литературы;</p> <p>- подобрать, прочитать, перевести и проанализировать запланированный объем литературы по специальности;</p> <p>- составить аннотацию (абстракт) по прочитанной литературе;</p> <p>- подготовить краткое сообщение по прочитанной литературе</p>

			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками перевода и анализа текстов по специальности; - навыками монологической речи в формате компрессии и аннотирования текстов по специальности; - навыками письма в формате аннотирования текстов по специальности;
5	<p>Дальнейшие разработки базы данных Лексико-грамматические особенности профессионального общения</p>	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК – 1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лексико-грамматическую структуру текстов по специальности; - неличные формы глагола, многокомпонентные термины, лексические сложности, возникающие при переводе многокомпонентных терминов; - структуру и языковые клише аннотаций, абстрактов, рефератов, лексические и стилистические отличия при написании аннотаций и абстрактов к научным статьям; - компрессию текста как средство переработки текстового материала для дальнейшего профессионального использования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить грамматический анализ прочитанной литературы; - подобрать, прочитать, перевести и проанализировать запланированный объем литературы по специальности; - составить аннотацию (абстракт) по прочитанной литературе; - подготовить краткое сообщение по прочитанной литературе <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками перевода и анализа текстов по специальности; - навыками монологической речи в формате компрессии и аннотирования текстов по специальности; - навыками письма в формате

			аннотирования текстов по специальности;
6	<p>База данных. Продолжение Подготовка к научной конференции; Презентации</p>	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК – 1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лексико-грамматическую структуру текстов по специальности; - неличные формы глагола, многокомпонентные термины, лексические сложности, возникающие при переводе многокомпонентных терминов; - структуру и языковые клише аннотаций, абстрактов, рефератов, лексические и стилистические отличия при написании аннотаций и абстрактов к научным статьям; - компрессию текста как средство переработки текстового материала для дальнейшего профессионального использования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить грамматический анализ прочитанной литературы; - подобрать, прочитать, перевести и проанализировать запланированный объем литературы по специальности; - составить аннотацию (абстракт) по прочитанной литературе; - подготовить краткое сообщение по прочитанной литературе <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками перевода и анализа текстов по специальности; - навыками монологической речи в формате компрессии и аннотирования текстов по специальности; - навыками письма в формате аннотирования текстов по специальности;
7	<p>Язык программирования Java Лексико-грамматический</p>	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК – 1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лексико-грамматическую структуру текстов по специальности; - неличные формы глагола,

	<p>анализ текстов по специальности</p>	<p>Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК – 1)</p>	<p>многокомпонентные термины, лексические сложности, возникающие при переводе многокомпонентных терминов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - структуру и языковые клише аннотаций, абстрактов, рефератов, лексические и стилистические отличия при написании аннотаций и абстрактов к научным статьям; - компрессию текста как средство переработки текстового материала для дальнейшего профессионального использования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить грамматический анализ прочитанной литературы; - подобрать, прочитать, перевести и проанализировать запланированный объем литературы по специальности; - составить аннотацию (абстракт) по прочитанной литературе; - подготовить краткое сообщение по прочитанной литературе <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками перевода и анализа текстов по специальности; - навыками монологической речи в формате компрессии и аннотирования текстов по специальности; - навыками письма в формате аннотирования текстов по специальности;
8	<p>Объекты реляционного сопоставления. Лексико-грамматические особенности профессионального общения</p>	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК – 1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лексико-грамматическую структуру текстов по специальности; - неличные формы глагола, многокомпонентные термины, лексические сложности, возникающие при переводе многокомпонентных терминов; - структуру и языковые клише аннотаций, абстрактов, рефератов, лексические и стилистические отличия при

			<p>написании аннотаций и абстрактов к научным статьям;</p> <ul style="list-style-type: none"> - компрессию текста как средство переработки текстового материала для дальнейшего профессионального использования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить грамматический анализ прочитанной литературы; - подобрать, прочитать, перевести и проанализировать запланированный объем литературы по специальности; - составить аннотацию (абстракт) по прочитанной литературе; - подготовить краткое сообщение по прочитанной литературе <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками перевода и анализа текстов по специальности; - навыками монологической речи в формате компрессии и аннотирования текстов по специальности; - навыками письма в формате аннотирования текстов по специальности;
9	<p>Отправка сообщений с использованием языка программирования Java. Лексико-грамматический анализ текстов по специальности</p>	<p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК – 1)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лексико-грамматическую структуру текстов по специальности; - неличные формы глагола, многокомпонентные термины, лексические сложности, возникающие при переводе многокомпонентных терминов; - структуру и языковые клише аннотаций, абстрактов, рефератов, лексические и стилистические отличия при написании аннотаций и абстрактов к научным статьям; - компрессию текста как средство переработки текстового материала для дальнейшего профессионального использования <p>Уметь:</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - проводить грамматический анализ прочитанной литературы; - подобрать, прочитать, перевести и проанализировать запланированный объем литературы по специальности; - составить аннотацию (абстракт) по прочитанной литературе; - подготовить краткое сообщение по прочитанной литературе
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками перевода и анализа текстов по специальности; - навыками монологической речи в формате компрессии и аннотирования текстов по специальности; - навыками письма в формате аннотирования текстов по специальности;

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Критерии оценки:

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);

- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Критерии оценки:

Оценка «отлично»

- выставляется студенту, если обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия; знает базовую лексику, представляющую стиль повседневного и общекультурного общения; знает базовые грамматические явления, используемые в повседневном и общекультурном общении полном объеме; понимает устную речь на бытовые и общекультурные темы; читает и понимает со словарем литературу на темы повседневного и частично профессионального общения; может участвовать в обсуждении тем, связанных с повседневным и общекультурным общением; имеет навыки разговорно-бытовой речи, умеет делать сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) по бытовым и общекультурным темам; соотносит иноязычный материал, знания и умения с их практическим применением на основе анализа информации, изложенной в учебной и научной литературе; соотносит конкретную ситуацию с реальной жизнью; анализирует задания и выбирает средств для достижения поставленной задачи;

Оценка «хорошо»

- выставляется студенту, если обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия; знает базовую лексику, представляющую стиль повседневного и общекультурного общения; знает базовые грамматические явления, используемые в повседневном и общекультурном общении полном объеме; понимает устную речь на бытовые и общекультурные темы; читает и понимает со словарем литературу на темы повседневного и частично профессионального общения; может участвовать в обсуждении тем, связанных с повседневным и общекультурным общением; имеет навыки разговорно-бытовой речи, умеет делать сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) по бытовым и общекультурным темам; соотносит иноязычный материал, знания и умения с их практическим применением на основе анализа информации, изложенной в учебной и научной литературе; соотносит конкретную ситуацию с реальной жизнью; анализирует задания и выбирает средств для достижения поставленной задачи;

Оценка «удовлетворительно»

- выставляется студенту, если обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия; знает базовую лексику, представляющую стиль повседневного и общекультурного общения; базовые грамматические явления, используемые в повседневном и общекультурном общении полном объеме; понимает устную речь на бытовые и общекультурные темы; читает и понимает со словарем литературу на темы повседневного и частично профессионального общения; участвовать в обсуждении тем, связанных с повседневным и общекультурным общением; имеет навыки разговорно-бытовой речи, умеет делать сообщения, доклады (с

предварительной подготовкой) по бытовым и общекультурным темам; соотносит иноязычный материал, знания и умения с их практическим применением на основе анализа информации, изложенной в учебной и научной литературе; соотносит конкретную ситуацию с реальной жизнью; анализирует задания и выбирает средств для достижения поставленной задачи;

Оценка «неудовлетворительно»

- выставляется студенту, если обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу; не знает базовую лексику, грамматические явления представляющую стиль повседневного и общекультурного общения; не понимает устную речь на бытовые и общекультурные темы; не участвует в обсуждении тем, связанных с повседневным и общекультурным общением; не имеет навыков разговорно-бытовой речи; устной речи – делать сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) по бытовым и общекультурным темам; не умеет соотносить изученный материал, знания и умения с их практическим применением в учебной, повседневной, профессиональной и общественной деятельности на основе анализа информации, изложенной в учебной и научной литературе; не имеет навыков соотношения конкретной ситуации с реальной жизнью; не имеет навыков анализа задания и отбора средств для достижения поставленной задачи;

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

Шкала оценивания при тестировании

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**Английский язык
Разноуровневые задачи (задания)**

Раздел 2,4,6,7,9

1 Задачи репродуктивного уровня

Задание 1

Match the terms and their definitions

1. application (2)	a. convert (a program) into a machine-code or lower-level form in which the program can be executed
2. compile	b. someone who sells products and services

3. Excel	c. a data summarization tool in data visualization programs
4. macros	d. a specific language for a particular environment; this is also known as an extension language.
5. performance	e. a program or piece of software designed to fulfill a particular purpose; practical use
6. pivot table	f. a spreadsheet application which features calculations, graphic tools, and pivot tables
7. scripting language	g. a single instruction that expands automatically into a set of instructions to perform a particular task
8. vendor	h. functioning, working, capabilities

Задание 2

Find the pairs of synonyms

1. Apply	a. be able to
2. can	b. cause
3. common	c. develop
4. different	d. execute
5. evolve	e. gain
6. get	f. general
7. lead to	g. gradually
8. make better	h. fast
9. multiple	i. improve
10. perform	j. interpret
11. procedure	k. numerous
12. quick / rapid	l. process
13. progressively	m. result in
14. stimulate	n. use
15. translate	o. various

Задание 3

Translate the following sentences. Pay attention to the Conversion.

- Double-clicking an item in the ListBox has the same result as clicking the OK button.
- Be careful if you use dates prior to 1752. Differences between the historical American, British, Gregorian, and Julian calendars can result in inaccurate computations.
- This procedure works with most data, but it has a flaw: It doesn't handle data that contains a comma. But commas which result from formatting are handled correctly.
- As a result, most of the code presented here won't work with versions prior to Excel 2007.
- For example, clicking a tab can cause the new page to push the former page out of the way.
- If the cause of a systematic error can be identified, then it can usually be eliminated.
- The error may be caused by logical errors in your code or by passing incorrect arguments to the function.

8. If you are already an experienced Excel user, this book will make you an Excel master.
9. The best way to master this topic is to record your actions within a macro to find out its relevant objects, methods, and properties.
10. This message box was programmed to display at a particular time of day.
11. Beginning with Excel 2007, new features made creating better-looking spreadsheets a relatively easy task.
12. Excel 2010 features enhancements in pivot tables, conditional formatting, and image editing.

Задание 4

Choose the right form of verbs (Passive or Active Voice) :

1. UserForms and VBA modules _____ with a workbook but are invisible to the end user (**store**).
2. With a single command, you can _____ add-in files that bring new features to Excel (**create**).
3. Some of Excel's worksheet financial and statistical _____ in terms of numerical accuracy last years (**improve**).
4. If you're working with a chart using the Format dialog box, your changes _____ immediately in the chart (**reflect**).
5. Most of Excel 2010's updated object model is accessible in your VBA code, but the VB Editor _____ in many versions yet (**change**).
6. When you issues the command to execute the macro, the VBE quickly _____ the code and _____ it (**compile, execute**).
7. In other words, each instruction _____, and Excel simply does what it is told to do (**evaluate**).
8. Make sure that the code _____ within the proper context (**execute**).

Задание 5

Translate the sentences. Pay attention to the forms and the functions of Infinitive:

1. Programming people typically use the word 'procedure' to describe an automated task.
2. Another way of making your code more readable is to use named arguments.
3. Working in the VBE, each Excel workbook and add-in to be currently open is considered a project.
4. Any project consists of a collection of objects to be arranged as an expandable tree.
5. To expand a project a programmer should click the plus sign (+) at the left of the project's name in the Project Explorer window.
6. If an operator tries to expand a project protected with a password, he should enter the password.
7. One approach to learn about a particular object is to look it up in the Help System.
8. You can have noticed that the list of methods for the Comment object doesn't include a method to add a new comment.

Задание 6

Translate the following words with prefix 're':

Example: Restore button – кнопка восстановления

reactivate, rearrange, recreate, redesign, re-edit, re-enter, remake, remove, reprint, re-run, resize, re-sort, reusable, review

Задание 7

Translate the sentences. Pay attention to the Complex Object:

1. A programmer wants this option to protect his formulas from being overwritten or modified.
2. Worksheet functions enable you to perform calculations or operations that would otherwise be impossible.
3. VBA knows about which workbooks, worksheets, and cells are active and lets you refer to these active objects in a simplified manner.
4. This setting causes the windows to close automatically when you collapse a project in the Project window.
5. Over the years, most spreadsheets have enabled users to work with simple flat database tables.
6. Many analysts expected a product to be more compatible with the Windows product.

Задание 8

Translate the sentences. Pay attention to Modal Verbs:

1. A single instruction in VBA can be as long as a programmer needs it to be.
2. For readability, however, a programmer may want to break a lengthy instruction into two or more lines.
3. If an operator entered the code correctly, the procedure executes, and he has to respond to a simple dialog box that displays the username.
4. The dialog box is to appear when you type Comment and then press F1.
5. A programmer was able to simplify this macro by deleting the extraneous code.
6. An operator should use the Help system to learn the relevant constants for a particular command.
7. Another method of getting code into a VBA module is to copy it from another module.
8. Rather than re-enter the code, you have to open the workbook, activate the module, and use the clipboard copy-and-paste procedures to copy it into your current VBA module.
9. Inserting this command a programmer will be allowed to run an additional application.
10. When you work with VBA, you ought to understand the concept of objects and Excel's object model.

Задание 9

Translate the sentences. Pay attention to the forms and the functions of Gerund

1. C is a general-purpose language that can be used for writing any sort of program.
2. Placing data and functions together into a single entity is the central idea of object-oriented programming.
3. One of the benefits of objects is that they give the programmer a convenient way of constructing new data types.
4. Our goal is to help you begin writing OOP programs as soon as possible.
5. The instruction continues being done for a while after running the program.
6. For appreciating what OOP does, we need to understand what these limitations are and how they arose from traditional programming languages.
7. There are several benefits to be obtained from restricting access to a data structure to a clearly declared list of functions.
8. The programmer admitted having made some logical mistakes in the program.

Задание 10

Translate the sentences. Pay attention to the function of the word 'one'.

1. One possibility is that the formula you entered is the cause of the error.
2. One doesn't be surprised if the project specifications change before the application is completed. This occurrence is quite common.

3. Start with a new workbook and delete all the sheets except one.
4. This step creates a new workbook from an existing one, but gives a different name to ensure that the old file is not overwritten.
5. Excel 2010 can still execute most XLM macros, and you can even create new ones.
6. One can find that it's much easier to view and manipulate data in a spreadsheet than it is using normal database software.
7. When you undertake a new Excel project, one of your first steps is to identify exactly what the end users require.

2 Задачи творческого уровня

Задание 1. Make a presentation of the scientific article related to your scientific interests.

Задание 2. Making a report. Compose a topic that cover your professional activity and fully explore the theme of your thesis. (Use a sample "My research work" if you need).

My research work

My research deals with.... The theme of my dissertation is «...». I was interested in the problem when I was a student so by now I have collected some valuable data for my thesis. I work in close contact with my research adviser (supervisor). His name is...He is a Doctor of science. When I encounter difficulties in my work I always consult my research advisor. I am doing research in... which is now widely accepted in all fields of.... This branch of knowledge has been rapidly developing in last decade. The obtained results have already found wide application in various spheres of....I am interested in that part of... which includes.... I have been working at the problem for two years. I think this problem is very important nowadays as....

My work is both of theoretical and practical importance. It is based on the theory developed by Collected data enable me to define more precisely the theoretical model of....

I have not completed the experimental part of my thesis yet, but I am through with the theoretical part. For the moment, I have ... scientific papers published. I am going to make a report on my subject and participate in scientific discussions and debates.

I am planning to finish writing the dissertation by the end of the next year and prove it in scientific council of our university. I hope to get a PhD in... which will certainly increase my competitiveness in the labour market and give me the possibility to get an interesting, well paid job in my future profession or perhaps to start my own business.

1.5

1. Writing a summary. Make a summary of the text using the summarization algorithm.

Remember the following summarization algorithm

Preview the text quickly and try to understand its common sense.

Read the text again, highlighting more important information.

In your own words, write down the main points of the paragraphs.

Check your amended draft for length, content and grammatical accuracy.

C++

C++ joins three separate programming traditions: the procedural language tradition, represented by C; the object-oriented language tradition, represented by the class enhancements C++ adds to C; and generic programming, supported by C++ templates.

Unlike procedural programming, which emphasizes algorithms, OOP emphasizes the data rather than tries to fit a problem to the procedural approach of a language, OOP attempts to fit the language to the problem. The idea is to design data forms that correspond to the essential features of a problem.

In C++, a class is a specification describing such a new data form, and an object is a particular data structure constructed according to that plan. For example, a class could describe the general properties of a corporation executive (name, title, salary, unusual abilities, for example), while an object would represent a specific executive (Guilford Sheepblat, vice president, \$325,000, knows how to restore the Windows registry). In general, a class defines what data is used to represent an object and the operations that can be performed on that data.

Generic programming is another programming paradigm supported by C++. It shares with OOP the aim of making it simpler to reuse code and the technique of abstracting general concepts.

But whereas OOP emphasizes the data aspect of programming, generic programming emphasizes the algorithmic aspect. And its focus is different. OOP is a tool for managing large projects, whereas generic programming provides tools for performing common tasks, such as sorting data or merging lists.

C++ data representations come in many types—integers, numbers with fractional parts, characters, strings of characters, and user-defined compound structures of several types. If, for example, you wanted to sort data of these various types, you would normally have to create a separate sorting function for each type. Generic programming involves extending the language so that you can write a function for a generic (that is, not specified) type once and use it for a variety of actual types. C++ templates provide a mechanism for doing that.

Like C, C++ began its life at Bell Labs, where Bjarne Stroustrup developed the language in the early 1980s. In Stroustrup's own words, "C++ was designed primarily so that my friends and I would not have to program in assembler, C, or various modern high-level languages. Its main purpose was to make writing good programs easier and more pleasant for the individual programmer". Stroustrup was more concerned with making C++ useful than with enforcing particular programming philosophies or styles. Real programming needs are more important than theoretical purity in determining C++ language features. Stroustrup based C++ on C because of C's brevity, its suitability to system programming, its widespread availability, and its close ties to the Unix operating system. C++'s OOP aspect was inspired by a computer simulation language called Simula67. Stroustrup added OOP features and generic programming support to C without significantly changing the C components. Thus C++ is a superset of C, meaning that any valid C program is a valid C++ program, too. There are some minor discrepancies, but nothing crucial. C++ programs can use existing C software libraries. Libraries are collections of programming modules that you can call up from a program. They provide proven solutions to many common programming problems, thus saving you much time and effort. This has helped the spread of C++.

A computer program translates a real-life problem into a series of actions to be taken by a computer. While the OOP aspect of C++ gives the language the ability to relate to concepts involved in the problem, the C part of C++ gives the language the ability to get close to the hardware. This combination of abilities has enabled the spread of C++. It may also involve a mental shift of gears as you turn from one aspect of a program to another.

Немецкий язык

Текст № 1

Chip

Ein integrierter Schaltkreis, der nach einem Verfahren der Halbleitertechnik oder der Schichttechnik hergestellt wird. Als Substrat verwendet man bei der Halbleitertechnik einkristalline Halbleiterscheiben (Wafers) und bei der Schichttechnik Keramikplättchen. Ein Chip kann ein einzelnes Bauelement oder eine komplette Schaltung enthalten. Chips mit besonders hoch integrierten Schaltungen werden u.a. als Datenspeicher (so genannter

Speicherchip) oder als Mikroprozessoren für Steuer- und Rechenaufgaben (z.B. in Haushaltsmaschinen) verwendet. Technisch wird rund alle drei Jahre eine Vervierfachung der Speichermenge von Daten auf einem Chip erreicht. Derzeit werden bereits Chips mit einer Strukturgröße von 0,25 bis 0,18 µm gefertigt. Mitte 1999 startete in Deutschland (Infineon Technologies AG, Sitz Dresden) die weltweit erste Serienproduktion von 256MBitChips.

Упражнение 1.

Запомните следующие слова:

die Zentraleinheit = der Prozessor - ЦПУ, процессор
der Baustein = der Chip - микросхема, чип
unterbringen - размещать, располагать
das Leitwerk - блок управления
das Rechenwerk - АЛУ, арифметико-логическое устройство
das Register - регистр zuständig sein für+Akk. - быть ответственным за что-л.
der Befehlszähler - регистр команд
das Befehlsregister - регистр текущего адреса
temporär - временный permanent – постоянный
einschalten -включать
ausschalten = abschalten - выключать, отключать
erledigen – выполнять
das Programm starten - запускать программу
die Steckkarte - карта расширения
der Steckplatz – разъем
der Taktengenerator - генератор синхронизированных импульсов
erzeugen - производить
die konstante Pulsfrequenz - постоянная частота импульса
ermessen sein – измеряться

Текст № 2.

Mikroprozessor

Wenn man von einem Mikroprozessor spricht, denkt man fast immer an einen Computer. Heutzutage werden Mikroprozessoren aber in vielen elektronischen Geräten für Rechen- und Steuerungsaufgaben eingesetzt. Ein Mikroprozessor ... auf einem hochintegrierten Halbleiterbaustein einen Prozessor, der für die Abarbeitung der Befehle ... ist. Die Hauptaufgaben des Prozessors werden zum einen von einem Rechenwerk und zum anderen von einem Leitwerk.... Die Kombination des Mikroprozessors mit anderen Werken bildet die Grundlage eines Mikrocomputers. Die Organisation eines Mikrocomputers wird von vier Hauptwerken bestimmt: ... für Programme und Daten, ..., welches das Programm interpretiert, ..., das die arithmetischen Operationen ausführt, und dem Ein-/Ausgabewerk, das für die Kommunikation mit der Aussenwelt zuständig ist.

Упражнение 1.

Найдите в тексте Mikroprozessor предложения с тем же значением, что и данные ниже.

1. Mikroprozessoren werden in Handys, Mikrowellenofen, CD-Players und anderen Geräten benutzt.

2. Der Prozessor ist für die Erledigung der Anweisungen verantwortlich.
3. Das Rechenwerk und das Leitwerk erledigen die Hauptaufgaben des Prozessors.
4. Das Programm wird vom Leitwerk interpretiert.
5. Die arithmetischen Operationen werden vom Rechenwerk ausgeführt

Упражнение 2.

Отвечьте на вопросы к тексту Микропроцессор.

1. Was ist die Hauptfunktion eines Mikroprozessors?
2. Wo werden Mikroprozessoren eingesetzt?
3. Wo ist der Prozessor untergebracht?
4. Welche Hauptwerke bestimmen die Organisation eines Mikrocomputers? Wie?

Текст № 3.

Binärsystem und Zeichendarstellung

Die Grundlage der Datenverarbeitung sind Informationen. Informationen werden im Computer in Form von elektronischen Signalen dargestellt. Der Computer hat viele Kreisschalten, die zwei Zustände haben: »ein« (der Strom wird zugeführt) und »aus« (der Strom wird nicht zugeführt). Um die Informationen in einem Computersystem speichern und verarbeiten zu können, benötigt man ein binäres Zahlensystem (Dualsystem). Dabei stehen nur zwei Zeichen (»0« und »1«) zur Verfügung. Eine Speicherzelle, die eine Stelle dieses Systems aufnehmen kann, hat die Bezeichnung ein Bit (die kleinste Informationseinheit). Acht solcher Informationseinheiten ergeben ein Byte. Mit einer Stelle können nur die Werte »0« und »1« dargestellt werden, aber durch Hinzunahme weiterer Stellen lassen sich auch grössere Werte darstellen. Dazu eignet sich das Dualsystem sehr gut als Grundlage für die Informationsverarbeitung. Für die Eingabe der Informationen gebraucht man die Ziffern 0 bis 9, die Buchstaben des Alphabets und verschiedene Sonderzeichen (z.B. Grafikzeichen). Zur entsprechenden Verschlüsselung werden heute achtstellige Dualzahlen (je 1 Byte) verwendet. Es können insgesamt 256 Zeichen kodiert werden. Für die Zeichendarstellung auf einem PC wird häufig ein 8-Bit-Kode eingesetzt, der auch unter dem Namen ASCII-Kode bekannt ist. Mit Hilfe des Binärsystems können nun alle Zeichen verschlüsselt werden. Somit kann jede Information in Form von Daten technisch dargestellt und in einem Computer gespeichert werden. Die Anzahl von binären Informationen (Bits), die der Prozessor auf einmal verarbeiten kann, nennt man Wortlänge (8-Bit-, 16-Bit-, 32-Bit-Computer usw.).

Упражнение 1.

Выучите следующие слова:

die Grundlage - основа

der Zustand - состояние

benötigen - нуждаться; использовать

ergeben – составлять

der Wert – величина

sich eignen - подходить, годиться

die Verschlüsselung – кодирование

verschlüsseln - кодировать

die Einheit - единица; раздел

aufnehmen - записывать
bereitstellen - предоставлять
zugreifen - осуществлять доступ
die Zelle - ячейка
sequentiell – последовательно
üblicherweise – обычно
der Stromzufuhr - электрическое питание
verloren gehen - теряться, пропадать
der Pufferspeicher - буферная память
löschen - удалять beschleunigen – ускорять
überflüssig - излишний, ненужный

Текст № 4.

Digitalisierung: Informationen werden Zahlensymbole

In der Digitaltechnik werden Informationen, z.B. Texte, Zeichen, Bilder oder Sprache, in ein System abstrakter Zahlensymbole übersetzt. Die dabei eingesetzten digitalen elektronischen Schaltungen können exakt zwei physikalische Zustände einnehmen (Strom oder kein Strom, Spannung oder keine Spannung), die durch die Ziffern »1« bzw. »0« (»Ein« bzw. »Aus«) symbolisiert werden können. Diese Codierung bildet die Grundlage für das Binärsystem. Mit dem Binärsystem sind Maschinen in der Lage, die codierten Informationen zu verstehen und zu verarbeiten. Die Umwandlung analoger Daten in ein binäres Zahlensystem nennt man Digitalisierung. Gegenüber der analogen Übertragung bietet die digitale Datenübertragung viele Vorteile: Sie ist präziser, schneller und weniger stör anfällig und zudem zeichnet sie sich durch eine höhere Übertragungskapazität aus. Auch Bilder können digitalisiert und dann im Rechner bearbeitet oder übertragen werden. Dazu teilt man ein Bild in einzelne Bildelemente (Pixel) auf und ordnet jedem Pixel einen Wert zu, der die mittlere Helligkeit, die Farbe und/oder eine andere Eigenschaft dieses Bildausschnittes angibt. Dieser Wert ist dann die Zahl, die an das Pixel gebunden wird. Zur Digitalisierung wird das Bild als zweidimensionales Feld abgespeichert, dessen Feldelemente die ermittelten Pixelwerte sind. Je nach Anzahl der Pixel geht ein Teil der im ursprünglichen Bild vorhandenen Information verloren. Um ein Bild zu übertragen, dessen Auflösung derjenigen unseres Auges nahe kommt, muss es mit einer Auflösung von 0,1 mm dargestellt werden. Bei einer DIN-A4-Seite bedeutet das, dass sie in ca. 6,2 Mio. Pixel aufgeteilt werden muss.

Упражнение 1

Дополните предложения следующими словами:

sequentiell, verloren gehen, die Funktionseinheit, überflüssig, beschleunigen, aufnehmen, löschen, bereitstellen.

- a. Die Zentraleinheit und der Hauptspeicher sind die wichtigsten ... des Computers. 2. Haben Sie dieses Programm auf die Festplatte...? 3. Informationen, die im Hauptspeicher aufgenommen sind, können später ...werden. 4. Werden diese Daten von der Zentraleinheit... abgearbeitet? 5. Dieses neue Programm ... die Arbeit der Grafik-Designers. 6. Brauchst du noch diese Mail oder kann ich sie...? 7. Ich habe alle nötigen Informationen schon selbst gefunden, deine Erklärungen sind.... 8. Wenn du kein Antivirus-Programm benutzt, dann können wichtige Daten .

Упражнение 2

Подтвердите или опровергните следующие высказывания:

1. Der Hauptspeicher ist ein externer Speicher, der auf Disketten, CDs und optischen Disks untergebracht wird.
2. Es gibt zwei Typen von Hauptspeicher.
3. RAM wird sequentiell ausgelesen.
4. Die Daten im RAM werden gelöscht, wenn der Computer ausgeschaltet wird.
5. Der Cache wird für die permanente Speicherung der Information benutzt.
6. Der Cache beschleunigt die Arbeit des Computers.
7. ROM ist ein Speicher, der Daten auch in stromlosem Zustand halt.
8. Die Informationen im ROM können geändert werden.

Упражнение 3

Запомните следующие слова.

kaufen, einkaufen - покупать
verkaufen – продавать
der Verkäufer - продавец
der Kunde – покупатель
empfehlen - рекомендовать
raten - советовать
erweitern - расширять
die Kapazität - объем, емкость
im Preis inbegriffen sein - быть включенным в стоимость
abhängen von +D. - зависеть от кого-л., чего-л.
sich überlegen - думать, размышлять
passen +D. - подходить кому-л., чему-л.
im Internet surfen - просматривать страницы в Интернет
eingebaut - встроенный

Упражнение 4

Прочитайте и переведите диалог. Заполните таблицу с данными для двух моделей.

Prozessorfrequenz:

RAM-Kapazität:

Festplattenkapazität:

Preis:

DVD und Betriebssystem inbegriffen?

Verkäufer: Guten Tag! Was wünschen Sie?

Paul. Guten Tag! Ich mochte einen Computer. Können Sie mir etwas zeigen?

V.: Ja, natürlich. Ich kann Ihnen zwei Modelle empfehlen. Das sind der Schreibtisch PC iMac mit der Prozessorfrequenz 1 GHz und der tragbare PC mit der Frequenz 700 MHz.

P.. Also, der iMac ist schneller. Und welcher Computer hat grössere Speicherkapazität, ich meine welcher hat mehr RAM?

V.: Also, der iMac hat 256 MB von RAM, was bis zu 1 GB erweitert werden kann. Der iBook hat 128 MB. Sie können das bis zu 384 MB erweitern.

P.: Und wie ist die Festplattenkapazität?

V: Der iMac hat eine Festplattenkapazität von 9 GB und die Festplatte des iBook ist mit 6 GB. P.

: Und was kosten die Modelle? V.: Der iBook kostet 7 000 Euro und der iMac ist 5 000 Euro.

P.: Sind der DVD-Laufwerk und das Betriebssystem im Preis inbegriffen?

V.: Ja, natürlich. Die beiden Modelle werden mit dem DVD-Laufwerk verkauft. Für diesen Preis bekommen Sie auch das Windows XP mit der Internet-Zugriffsoftware.

P.: Also, was raten Sie mir?

V.: Das hängt von Ihrem Wunsch ab. Der iMac ist am besten für Hausbenutzer und kleine Büros. Der iBook ist ideal für Geschäftsleute, die Dienstreisen oft machen.

P.: Also, ich muss mir noch ein wenig überlegen. Ich komme wahrscheinlich morgen vorbei. Vielen Dank! Auf Wiedersehen.

V: Bitte schon. Kommen Sie zu uns noch einmal

Контрольные работы:

Вставьте глаголы в нужном лице и числе в указанных временных формах.

Ich im Fernstudium. (studieren - Präsens)

Mein Freund Lehrer. (werden - Präteritum)

Nach der Arbeit wir in die Bibliothek (fahren - Futurum)

Die Studenten oft im Lesesaal (arbeiten - Plusquamperfekt)

Den Sonntag wir auf dem Lande (verbringen – Perfekt)

Der Unterricht bis halb zehn Uhr. (dauern – Präteritum)

Sie einen Sohn und eine Tochter. (haben - Präsens)

Peter gute Kenntnisse in Literatur haben. (wollen - Präsens)

От данных глаголов образуйте причастия II и употребите их с существительными, данными в скобках: Переведите полученные словосочетания. Образец: lesen (das Buch) - das gelesene Buch прочитанная книга:

begründen (das Gesetz), schreiben (der Brief), entdecken (der Magnetismus), prüfen (das Gerät),
nen-nen (der Begriff), hochachten (der Wissenschaftler).

Переведите сложноподчинённые предложения:

1. Betrachtet man die Gesetze der Elektrizität und Magnetismus, so muß man in erster Linie den Na-men eines der größten englischen Gelehrten und Forscher Michael Faraday nennen.

2. Es ist bekannt, daß er die wechselseitigen Zusammenhänge elektrischer und magnetischer Felder erkannte und begründete.
3. Während der junge Faraday im Laden arbeitete, las er alle wissenschaftliche Bücher, die ihm hier unter die Hände kamen.
4. Ein Bändchen Gespräche über die Chemie", dessen Inhalt er gründlich studiert hatte, regte ihn zu einfachen chemischen Experimenten an.
5. Nachdem Faraday populärwissenschaftliche Abendvorlesungen des berühmten Chemikers Davy besucht und Experimente von Davy gesehen hatte, schrieb er ihm einen Brief.

Поставьте в Passiv следующие предложения и переведите их на

русский язык:

1. Dieser berühmte Dirigent ... von uns oft zum Konzert (einladen) (Imperfekt)
2. Der Flieger... für seine Kühnheit mit einem Orden (auszeichnen). (Futurum)
3. In Baku ... von unseren Spezialisten viel Erdöl (gewinnen). (Präsens)
4. Diese Kraftturbine ... durch Wasser in Bewegung (setzen). (Plusquamperfekt)
5. Das Essen ... schnell, sauber und schmackhaft (vorbereiten). (Perfekt)

Соблюдая временные формы, поставьте в Aktiv следующие предложения и переведите их на русский язык:

1. Von unseren Architekten werden neue Projekte entworfen.
2. Die Bauarbeiten wurden in letztem Jahr durch die schlechte Leitung erschwert.
3. Ihr werdet von der Mutter mit Ungeduld erwartet werden.
4. Sie waren von dem Arzt untersucht worden.
5. Die Festung ist von allen Seiten angegriffen worden.

5. Укажите номера предложений, в которых встречается сочетание модального глагола с Infinitiv Passiv:

1. Das muß bis morgen gemacht werden.
2. Die Kontrollarbeiten sollen an den Rezensenten abgegeben werden.

3. Die ganze Welt soll die Atomwaffe ächten.
4. Das Flugzeug konnte viel Gepäck nicht mitnehmen.
5. Fremdsprachen müssen von Studenten in allen Hochschulen studiert werden.

6. Опустите модальные глаголы в предложениях и переведите их на русский язык.

Например: Du kannst gut englisch sprechen. Du sprichst gut englisch. - Ты хорошо говоришь по-английски.

1. Er kann das Referat morgen vorlesen.
2. Wir mußten selbst die Dekorationen machen.
3. Der Schneider soll den Anzug bis Mittwoch beenden.
4. Sie soll das Gedicht auswendig lernen.
5. Zu dieser Vorstellung durften wir unsere Partner einladen.

Французский язык

Texte № 1. LE LOGICIEL

Outre les éléments qui constituent le matériel (hardware en anglais), l'ensemble des programmes dont on dispose sur un ordinateur constitue le logiciel (software en anglais). Il existe deux sortes de logiciels : les logiciels d'application qui sont des programmes décomposant les opérations à réaliser pour traiter le problème que l'utilisateur veut résoudre (facturation, paie du personnel, calcul de trajectoire d'un missile) et le système d'exploitation, qui est constitué par l'ensemble des programmes destinés à faire fonctionner la machine.

Le système d'exploitation est vendu avec l'ordinateur, il est spécifique de cet ordinateur. Les logiciels d'applications sont généralement réalisés par les utilisateurs ou par les sociétés de service auxquelles ils ont recours.

La distinction entre le travail de l'utilisateur, celui de l'analyste et celui du programmeur n'est pas toujours aussi nette : des utilisateurs ne savent pas formaliser leurs demandes de traitement et la première analyse est alors faite surtout par l'analyste. C'est ce qui se passe très souvent dans le domaine de la gestion notamment. Cependant, cette méthode n'est pas la meilleure car un

analyste ne connaît pas aussi bien le problème que l'utilisateur. De même, il est rare que l'analyste termine l'analyse : très souvent, c'est le programmeur qui se charge de ce travail car, en même temps qu'il codifie, il peut adapter le traitement demandé au matériel disponible. Il semble d'ailleurs souhaitable (en attendant le jour où l'utilisateur pourra se passer du concours de l'informaticien) de séparer ce travail en deux parties seulement : l'une réservée à l'utilisateur : l'analyse ; l'autre réalisée par un analyste-programmeur : la fin de l'analyse et la codification. Cela présente l'avantage de laisser l'utilisateur déterminer complètement son application.

Exercice №1. Répondez aux questions :

1. De quels éléments principaux se compose l'ordinateur ?
2. Combien de sortes de logiciels existe-t-il ?
3. Quels problèmes peuvent être résolus à l'aide de l'ordinateur ?
4. En quoi le travail de l'analyste consiste-t-il ?
5. Qui s'occupe de l'adaptation du programme aux exigences de l'utilisateur ?

Exercice №2. Mettez les verbes entre les parenthèses au présent de la forme passive:

1. L'ordinateur (vendre) avec le système d'exploitation.
2. La première analyse (réaliser) par l'analyste.
3. Le traitement demandé (adapter) au matériel.
4. Ce travail (séparer) en deux étapes.
5. L'analyse (suivre) de la codification.

Texte № 2. LANGAGE ET PROGRAMMATION

Le langage machine n'utilise que deux valeurs : 0 et 1. Écrire des instructions en langage machine cela veut dire écrire une suite de nombres en numération binaire. Réaliser les programmes en langage machine serait très long, très difficile et les erreurs seraient nombreuses. En réalité on écrit les programmes dans un langage conventionnel qui doit être ensuite traduit en langage machine. Pour réaliser cette traduction on emploie des programmes traducteurs encore appelés compilateurs. Ces programmes sont fournis avec le matériel par le constructeur et font partie du système d'exploitation.

Il existe deux sortes de langages : les langages de commande et les langages de programmation. Un langage de commande est un langage par lequel on demande à la machine

d'exécuter un travail donné. Un langage de programmation permet d'exprimer un problème de telle sorte qu'il puisse être traité par la machine.

Le travail de chercheur reste un travail essentiellement humain et la machine ne peut rien pour le supprimer : il faut en effet découvrir les problèmes, les analyser et décomposer leur résolution en une suite d'instructions appelée par les informaticiens : programme de la machine. Ce n'est qu'une fois cette décomposition réalisée, que la machine peut intervenir, car le travail est alors purement mécanique : il n'y a pas création. La machine est un ordinateur.

Exercice 1. Répondez aux questions :

1. Combien de valeurs sont utilisées par la machine ?
2. Est-ce que la possibilité des erreurs est grande ?
3. En quel langage écrit-on des programmes ?
4. Comment appelle-t-on des programmes tradcteurs ?
- 5 . Pourquoi est-ce que la machine ne peut pas supprimer le travail de l'homme ?

Exercice N°2. Mettez les verbes entre les parathèses au passé composé de la forme passive :

1. Deux valeurs (utiliser).
2. Les programmes (écrire) en langage conventionnel.
3. Cette traduction (faire) à l'aide du programme traducteur.
4. Le travail donné (executer) par la machine.
5. Le problème (traiter) à l'aide du programme d'analyse.

Texte N°3. DE LA CALCULETTE AU MICRO-ORDINATEUR

Elles savent compter, additionner, soustraire, extraire des racines carrées, calculer un pourcentage... Elles pèsent parfois moins qu'une boîte d'allumettes, on les range dans son sac ou son portefeuille et les plus petites peuvent être intégrées dans une montre bracelet ou un stylo-bille. Certaines vous réveillent ou vous rappellent vos rendez-vous, ce sont les calculettes. Leurs prix sont très accessibles pour les modèles courants, ce qui explique leur très large diffusion.

L'extérieur est connu : des touches sur lesquelles il suffit d'appuyer servent à « entrer » les informations et à donner des instructions de traitement (multiplier, diviser...) ; un écran d'affichage sur lequel s'inscrivent, pour contrôle, les données enregistrées et qui donne ensuite les résultats. C'est l'organe de « sortie ». Certes, il y a bien loin de ces calculettes aux ordinateurs qui contrôlent les voyages de la navette spatiale américaine ou permettent de réserver des places

d'avion dans le monde entier... et pourtant, comme ces ordinateurs évolués, la calculette est une machine à traiter l'information Par des moyens électroniques. Comme dans les ordinateurs nous retrouvons des organes d'entrée,ici de simples touches qui permettent d'introduire les données dans un code compréhensible par la machine... et aussi d'indiquer le traitement à exécuter.

Exercice 1. Répondez aux questions :

1. Quelles opérations est-ce qu'on peut faire à l'aide de la calculette ?
2. Comment est le poids de la calculette ?
3. Comment sont les prix des calculettes ?
4. Comment sont des organes d'entrée ?
5. Où peuvent être intégrés des calculettes ?

Exercice 2. Traduisez en russe des séries ci-dessous en faisant attention à la construction

« **nom + à + infinitif** » :

1. Une opération à réaliser
2. Un programme à écrire
3. Une information à traiter
4. Une analyse à faire
5. Une règle à expliquer
6. Une touche à appuyer
7. Des données à introduire
8. Un traitement à exécuter
9. Un langage à adapter
10. Un outil à intégrer

Texte №4. De la calculette à micro-ordinateur, suite.

A l'intérieur de la calculette, un calculateur microscopique, la fameuse puce de silicium. Ses circuits électroniques (dits intégrés) réalisent le traitement demandé et dans certains cas gardent des informations en mémoire. C'est ainsi que certaines calculettes enregistrent des numéros de téléphone et les restituent à la demande. Comme dans les ordinateurs nous trouvons donc une unité de traitement et de stockage de l'information. Ici, bien sûr, un seul organe de sortie, l'affichage numérique du résultat par cristaux liquides (le plus souvent).

Les calculettes les plus simples ne sont pas de véritables ordinateurs, car elles ont une, *logique câblée*, c'est-à-dire figée une fois pour toutes, il leur manque le programme enregistré qui rend possible une variété presque infinie de traitements. Par contre, les calculettes les plus sophistiquées et les plus chères sont capables d'exécuter des calculs numériques relativement complexes. Et surtout l'utilisateur définit la suite des opérations à exécuter : *le programme*; celui-ci est mémorisé par la calculette et la machine exécute les instructions correspondantes autant de fois qu'on le lui demande.

Quand cette fonction (programme enregistré) s'ajoute à celles de la calculette la plus banale, on a affaire, du point de vue logique, à un ordinateur dans sa version la plus élémentaire. C'est-à-dire à une machine à traiter l'information par des moyens électroniques et avec des programmes enregistrés.

Exercice 1. Répondez aux questions :

1. En quoi est faite la puce ?
2. Où sont gardées les informations ?
3. Combien d'unités est-ce-qu'il y a dans l'ordinateur ?
4. Qu'est-ce qui donne la possibilité la variété infinie de traitements ?
5. Comment est-ce qu'on peut définir la notion de l'ordinateur.

Exercice 2. Mettez les verbes entre les parenthèses au conditionnel présent ou conditionnel passé selon le sens. Traduisez les phrases :

1. Si tu (se dépêcher), tu (pouvoir) faire ce travail à l'heure.
2. Si les données (être) plus précises, il (résoudre) ce problème.
3. On (introduire) l'information, si on (appuyer) la touche.
4. Si on (traiter) les données plus correctement, on (réussir) à trouver la résolution.
5. Si tu (faire) une erreur, l'ordinateur te (corriger).
6. Il (écrire) ce programme, s'il (savoir) le faire.
7. Si vous (suivre) des règles, vous (finir) vite votre travail.
8. Si la puce (être) grande, elle (ne pouvoir pas) être installée.
9. Si vous (travailler) ferme, vous (avoir) de bons résultats.
10. S'il (changer) de code, je (s'en apercevoir).

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе

освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Не предусмотрены

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1. Прочитайте и переведите текст.

Database. Integrity Rules.

A database is a means of storing information in such a way that information can be retrieved from it. In simplest terms, a relational database is one that presents information in tables with rows and columns. A table is referred to as a relation in the sense that it is a collection of objects of the same type (rows). Data in a table can be related according to common keys or concepts, and the ability to retrieve related data from a table is the basis for the term relational database. A Database Management System (DBMS) handles the way data is stored, maintained, and retrieved. In the case of a relational database, a Relational Database Management System performs these tasks. In the case of a relational database, a Relational Database Management System (RDBMS) performs these tasks. DBMS is a general term that includes RDBMS.

Relational tables follow certain integrity rules to ensure that the data they contain stay accurate and are always accessible. First, the rows in a relational table should all be distinct. If there are duplicate rows, there can be problems resolving which of two possible selections is the correct one. For most DBMSs, the user can specify that duplicate rows are not allowed, and if that is done, the DBMS will prevent the addition of any rows that duplicate an existing row.

A second integrity rule of the traditional relational model is that column values must not be repeating groups or arrays. A third aspect of data integrity involves the concept of a null value. A database takes care of situations where data may not be available by using a null value to indicate that a value is missing. It does not equate to a blank or zero. A blank is considered equal to another blank, a zero is equal to another zero, but two null values are not considered equal.

When each row in a table is different, it is possible to use one or more columns to identify a particular row. This unique column or group of columns is called a primary key. Any column that is part of a primary key cannot be null; if it were, the primary key containing it would no longer be a complete identifier. This rule is referred to as entity integrity.

Немецкий язык

1. Прочитайте и переведите текст.

Scannerarten

Handscanner sind Scanner, bei denen die Führung der optischen Zeile nicht automatisch, sondern per Hand durch den Benutzer erfolgt. In der Regel werden etwa 10 cm breite Streifen pro Scanbewegung eingescannt. Die gesamte Seite wird dann aus den einzelnen Streifen per Software zusammengesetzt. Das Verfahren ist recht ungenau und aufwändig. Handscanner sind heute noch für den mobilen Einsatz gebräuchlich. Diascanner sind speziell gebaute Scanner, um gerahmte Diapositive und in den meisten Fällen auch normale Negative zu digitalisieren. Wenn ein Diascanner eine optische Auflösung von 2700 DPI (10 Mio. Bildpunkte) oder mehr aufweist, reicht dies für die meisten Anwendungen. Nur mit einer Profi-Fotoausrüstung und entsprechendem Filmmaterial ist es möglich, mehr Informationen auf ein Negativ zu packen.

ICE ist eine Abkürzung für Image Correction & Enhancement. Es dient zur Hardware-basierten Staub- und Kratzerkorrektur. ICE ist sehr effektiv und funktioniert einwandfrei. Auch kann ICE durch keine Software ersetzt werden, da es sich um ein hardwarebasiertes Verfahren handelt. Ein Trommelscanner ist ein Bautyp eines Scanners. Die Trommel kann horizontal, vertikal oder geneigt angeordnet sein. Die elektronischen Bauelemente zur Bilderfassung sind Photomultiplier (PMT). Es handelt sich dabei um Lichtsensoren, die bei einfallendem Licht einen elektrischen Strom erzeugen. Bei einem Photomultiplier wird das Signal im Gegensatz zu einem CCD-Element verstärkt. Daher verfügt der Trommelscanner über einen grosseren Dichteumfang als der Flachbettscanner und kann besonders bei dunklen und sehr hellen Stellen noch Farb- und Helligkeitsabstufungen wiedergeben. 33 Die Vorlage wird auf einer gleichmässig rotierenden Trommel fixiert und beleuchtet. Dabei bewegt sich parallel zur Rotationsachse eine Abtasteinheit. Sie leitet das Licht der Vorlage über eine Optik und über Farbfilter zu den Photomultipliern weiter. Da Photomultiplier nur analoge Signale ausgeben, wird noch eine Elektronik zur Digitalisierung benötigt. Häufig handelt es sich dabei um eine Steckkarte eines Rechners. Da der Aufwand für den Scan und der Preis des Geräts weit über dem von Flachbettscannern liegen, werden Trommelscanner fast ausschliesslich professionell eingesetzt.

Французский язык

1. Прочитайте и переведите текст.

L'ORDINATEUR

Parmi toutes les machines inventées par l'Homme, l'ordinateur est celle qui se rapproche le plus du concept anthropologique suivant : Organe d'entrée, organe de traitement de l'information et organe de sortie. Chez l'humain, les organes d'entrée sont les organes sensoriels, l'organe de traitement est le cerveau dont les logiciels sont l'apprentissage avec des mises à jour constantes en cours de vie, puis les organes de sortie sont les muscles. Pour les ordinateurs modernes, les organes d'entrée sont le clavier et la souris et les organes de sortie, l'écran, l'imprimante, le graveur de DVD, etc. Les techniques utilisées pour fabriquer ces machines ont énormément changé depuis les années 1940 et sont devenues une technologie (c'est-à-dire un ensemble industriel organisé autour de techniques) à part entière depuis les années 1970. Beaucoup utilisent encore les concepts définis par John von Neumann, bien que cette architecture soit en régression : les programmes ne se modifient plus guère eux-mêmes (ce qui serait considéré comme une mauvaise pratique de programmation), et le matériel prend en compte cette nouvelle donne en séparant aujourd'hui nettement le stockage des instructions et des données, y compris dans les caches.

L'unité arithmétique et logique ou UAL est l'élément qui réalise les opérations élémentaires (additions, soustractions...), les opérateurs logiques (ET, OU, NI, etc.) et les opérations de comparaison (par exemple la comparaison d'égalité entre deux zones de mémoire). C'est l'UAL qui effectue les *calculs* de l'ordinateur. L'unité de contrôle prend ses instructions dans la mémoire. Celles-ci lui indiquent ce qu'elle doit ordonner à l'UAL et, comment elle devra éventuellement agir selon les résultats que celle-ci lui fournira. Une fois l'opération terminée, l'unité de contrôle passe soit à l'instruction suivante, soit à une autre instruction à laquelle le programme lui ordonne de se brancher.

Au sein du système, la mémoire peut être décrite comme une suite de cellules numérotées contenant chacune une petite quantité d'informations. Cette information peut servir à indiquer à l'ordinateur ce qu'il doit faire (instructions) ou contenir des données à traiter. Dans la plupart des architectures, c'est la même mémoire qui est utilisée pour les deux fonctions. Dans les calculateurs massivement parallèles, on admet même que des instructions de programmes soient substituées à d'autres en cours d'opération lorsque cela se traduit par une plus grande efficacité. Cette pratique était jadis courante, mais les impératifs de lisibilité du génie logiciel l'ont fait régresser, hormis dans ce cas particulier, depuis plusieurs décennies. Cette mémoire peut être réécrite autant de fois que nécessaire. La taille de chacun des blocs de mémoire ainsi que la technologie utilisée ont varié selon les coûts et les besoins : 8 bits pour les télécommunications, 12 bits pour l'instrumentation (DEC) et 60 bits pour de gros calculateurs scientifiques (Control Data). Un consensus a fini par être trouvé autour de l'octet comme unité adressable et d'instructions sur format de 4 ou 8 octets.

Dans tous les cas de figure, l'octet reste adressable, ce qui simplifie l'écriture des programmes. Les techniques utilisées pour la réalisation des mémoires ont compris des relais électromécaniques, des tubes au mercure au sein desquels étaient générées des ondes acoustiques, des transistors individuels, des tores de ferrite et enfin des circuits intégrés incluant des millions de transistors.

2. Подготовить и перевести научную статью по специальности, составить аннотацию (20000 печ. знаков)

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	1-й раздел. Excel. Лексико-грамматические особенности профессионального общения	Разноуровневые задачи и задания.
2.	2-й раздел. Начальные этапе в пакете Visual C++ Перевод текстов по специальности Лексико-грамматический анализ текстов по специальности	Разно уровневые задачи и задания Индивидуальные творческие задания/проекты
3.	3-й раздел. Методы отладки Лексико-грамматические особенности профессионального общения	Разноуровневые задачи и задания.
4	4-й раздел. Создание базы данных Чтение и перевод текстов по специальности Лексико-грамматический анализ текстов по специальности	Разно уровневые задачи и задания Индивидуальные творческие задания/проекты

5	5-й раздел. Дальнейшие разработки базы данных Лексико-грамматические особенности профессионального общения	Разноуровневые задачи и задания.
6	6-й раздел. База данных. Продолжение Подготовка научной конференции Презентации	Презентация, сообщение; Реферат; Творческое задание
7	7-й раздел. Java Чтение и перевод текстов по специальности Лексико-грамматический анализ текстов по специальности	Разно уровневые задачи и задания Индивидуальные творческие задания/проекты
8	8-й раздел Объекты реляционного сопоставления Лексико-грамматические особенности профессионального общения	Разноуровневые задачи и задания.
9	9-й раздел. Отправка сообщение с использованием языка программирования Java Чтение и перевод текстов по специальности Лексико-грамматический анализ текстов по специальности	Разно уровневые задачи и задания Индивидуальные творческие задания/проекты

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература (английский язык)		
1.	Потапчук А.В. Английский язык. (153) Учебное пособие. СПбГАСУ, 2016.	100
2	Walkenbach John. Excel 2010 Power Programming with VBA. Wiley Publishing, Inc., 2010	1000
3	Goncalves Antonio. Beginning Java EE 6 Platform with ClassFish 3, NY, 2010	1000
Дополнительная литература		
1	Mastering English, 1,2 часть, Процуто М. В., Маркушевская Л. П., СПбГАСУ, 2016/2017	200
Основная литература(немецкий язык)		
	Учебник немецкого языка. Основной курс. Е.В. Агаркова; ЛИТОН; 2007. – 415с	100
	Е.С.Ключкова, О.Н.Мартынова, Учебно-методическое пособие Немецкий язык информатика и вычислительная техника- Самара, 2008,-51 с.	1
Дополнительная литература		
	М.Б. Мязина, И.В. Козырева, С,А. Аладько Учебно-методическое пособие № 13 по немецкому языку; СПбГАСУ. – СПб; 2014. – 124с	50
	М.Н.Волкова Учебно-методическое пособие № 14 Немецкий язык –СПб., СПбГАСУ,-2014,-102 с	50
	М.Б.Мязина, И.В.Козырева Учебно-методическое пособие № 16 Немецкий язык _СПб.,-СПбГАСУ, 2015-46 с.	50
Основная литература(французский язык)		
	Учебник французского языка. Основной курс. И.Н.Попова,Ж.А., Казакова,Г.М., Ковальчук; М., Нестор Академии Паблшерз, 2003.	100
	А.В.Коржавин. Практический курс французского языка для технических вузов.М., Высшая школа, 2000.	1
Дополнительная литература		
	Л.А.Голикова. Учебно-методическое пособие № 4 по французскому языку; СПбГАСУ. – СПб; 2011.	50

Л.А.Голикова, Е.С.Шадская. Учебно-методическое пособие № 8 по французскому языку –СПб., СПбГАСУ,-2014.	50
.	

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Английский язык	
Электронные ресурсы издательства Macmillan /Macmillan Teacher +	
Онлайн англо-английский словарь	http://www.macmillandictionary.com/
Виртуальные классы для проведения онлайн-тестирования студентов, банку тестов <i>MELTS</i> , рабочим программам	http://www.macmillan.ru/teachers/macmillan-teacher/
Онлайн ресурс для обобщения и закрепления лексико-грамматического и тематического материала, необходимого для успешного прохождения языковых уровней	http://www.macmillan.ru/teachers/
Лексико-грамматические интернет ресурсы:	
ресурс с упражнениями по грамматике, на отработку лексического запаса, идиоматических выражений	English-test.net
ресурс с теоретической информацией по грамматике, представленной в виде уроков	Tolearnenglish.com
тесты по разным грамматическим аспектам	Grammar-quizzes.com
теоретическая грамматика с практическими упражнениями	Autoenglish.org
база онлайн-упражнений по лексике и грамматике	Englisch-hilfen.de
Лексические интернет ресурсы:	
тематический словарь в картинках с озвучиванием	Languageguide.org
словарь с упражнениями	Learningchocolate.com
тематический словарь с определениями слов в виде анимации	Learnenglish.de
Аудио-ресурсы:	
подкасты с упражнениями по уровню знаний английского языка	Podcastsinenglish.com
подкасты на разные темы	Podomatic.com
разноуровневые по сложности подкасты с подробным разбором всех лексико-грамматических особенностей языка	Dailystep.com
база аудиозаписей с текстами и упражнениями на отработку новых слов, представленных в диалоге	Els-lab.com
видео-ролики для тренировки навыка восприятия англоязычной речи на слух	Englishlearner.ru

сайт для отработки восприятия речи на слух и правописания	Fonetiks.org
Электронные ресурсы в системе дистанционного обучения MOODLE	
Лексико-грамматические тесты для определения уровня знания английского языка	http://moodle.spbgasu.ru/mod/quiz/view.php?id=9787
Практико-теоретический курс по английскому языку для бакалавров	http://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=96
Немецкий язык	
Электронные ресурсы	
Онлайн немецко-русский словарь	https://ru.pons.com .
Лексико-грамматические интернет ресурсы:	
ресурс с упражнениями по грамматике, на отработку лексического запаса, идиоматических выражений	<ul style="list-style-type: none"> • deutsch-test.my1.ru
Лексические интернет ресурсы:	
тематический словарь в картинках	deutsch-onlinee.blogspot.ru
Аудио-ресурсы:	
база аудиозаписей с текстами и упражнениями на отработку новых слов, представленных в диалоге	<ul style="list-style-type: none"> • de-online.ru
видео-ролики для тренировки навыка восприятия немецкоязычной речи на слух	<ul style="list-style-type: none"> • de-online.ru
Французский язык	
Лексико-грамматические интернет ресурсы:	
ресурс с упражнениями по грамматике, на отработку лексического запаса, идиоматических выражений	<p>Français des affaires - http://www.bonjourdefrance.com/index/indexfranaff.htm</p> <p>Français des affaires - http://bibliolangues.free.fr/conception/FDA/page1activites.htm</p> <p>Français sur objectifs spécifiques - http://www.lepointdufle.net/specialite.htm</p> <p>Le français des affaires, c'est notre affaire - http://www.francaisenaffaires.com/</p>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, которые являются главным звеном дидактического цикла обучения. Учитывая специфику дисциплины «Иностранный язык» в техническом ВУЗе, практические занятия являются единственно возможной и необходимой формой работы. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:
 - подготовка к практическим занятиям;

- подготовка докладов и сообщений;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов- магистрантов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал осваивается и закрепляется при выполнении разного рода упражнений, подготовке докладов и сообщений, презентаций, а также в рамках решения кейсов и тестов, проблемных дискуссий, круглых столов, ролевых игр, контрольных работ и других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо выполнить задания, направленные на:

- закрепление фонетических, грамматических и лексических языковых средств, необходимых для формирования коммуникативной компетенции;
- понимание устной и письменной речи в различных деловых, коммуникативных ситуациях;
- работу с электронными специальными словарями и энциклопедиями, с электронными образовательными ресурсами;
- овладение и закрепление основной терминологии по направлению;
- работу со специальной литературой как способом приобщения к последним мировым научным достижениям в профессиональной сфере;
- основные приемы составления аннотаций и подготовка презентаций;
- подготовку к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовку к экзамену.

Самостоятельная работа может быть аудиторной (выполнение отдельных заданий на занятиях) и внеаудиторной.

Итогом изучения дисциплины является дифференцированный зачет. Дифференцированный зачет проводится по расписанию сессии. Форма проведения зачета – устная и письменная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Основными образовательными технологиями, используемыми в обучении дисциплины «Иностранный язык», являются:

- технологии активного и интерактивного обучения – дискуссии, просмотр и обсуждение видеофильмов, творческие задания, работа в малых группах;
- технологии проблемного обучения - практические задания и вопросы проблемного характера;
- технология дифференцированного обучения - обеспечение адресного построения учебного процесса, учет способностей студента к тому или иному роду деятельности;
- использование общественных ресурсов (приглашение зарубежных специалистов).


При обучении используются мультимедийные средства (аудио- и видеоматериалы, наборы аутентичных слайдов, способствующие лучшему усвоению предъявляемого материала), презентации при проведении научно-практических занятий. Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуются поисковые системы сети Интернет, а выполнение презентаций в Power Point, а также следующие программы: OpenOffice, FireFox, Acrobat Reader 7.05, doPDF, XnView, Paint.NET.

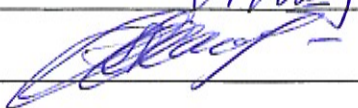
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лингафонный кабинет (для практических, семинарских занятий, контроля и аттестации)	Комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, аудио-система, ноутбук); ПК-23 шт. (процессор Intel Core i3-6300 3.80GHz, диск ST1000DX001-1NS162 объемом 931.5 GB, память 8GB Upgrade available), наушники; электронные учебники «In Company (2,3 уровень)» Комплект учебной мебели на 23 посадочных места.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составили:



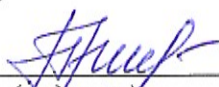


ст. преподаватель Потапчук А. В.

ст. преподаватель Лапшина Л. Я.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры иностранных языков
(протокол № 8 от «03» мая 2018 г.)

Заведующий кафедрой _____

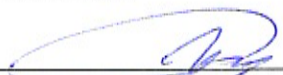

(подпись)

к.п.н. Процуто М.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета
по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК _____


(подпись)

к.т.н., Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

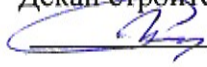
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.4 ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

1. Наименование дисциплины «Геоинформационные системы»

Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Геоинформационные системы» является ознакомление студентов с основами и методами построения и использования геоинформационных систем, формирование целостного представления о геоинформационных системах и их роли в общей структуре информационных технологий.

Задачами изучения дисциплины «Геоинформационные системы» является обучить студента пользоваться геоинформационными технологиями при работе:

- на локальном компьютере и при подключении его к сети,
- с данными, представленными в различных формах;
- изучить методы подготовки и решения задач с применением геоинформационных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС, уровень	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого	ОК-3	Знает: – Состояние и перспективы развития ГИС, место ГИС среди других информационных систем. Основные принципы построения ГИС.
		Умеет: – Выбирать ГИС для создания различных информационных систем с учетом требований для решения поставленной задачи.
		Владеет: – Практическими навыками работы с геоинформационной системой.
Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	ОПК-3	Знает: – Особенности программных и инструментальных ГИС. – Возможности применения ГИС в управлении, бизнесе, науке и технике.
		Умеет: – Построить для конкретной ГИС необходимую базу данных, работать с современными формами и методами хранения и обработки пространственно-распределенной информации.
		Владеет: – Практическими навыками работы с геоинформационной системой.

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геоинформационные системы» относится к базовой части блока Б1 учебного плана. Целью освоения дисциплины «Геоинформационные системы» является ознакомление студентов с основами и методами построения и использования геоинформационных систем, формирование целостного представления о геоинформационных системах и их роли в общей структуре информационных технологий.

Задачами изучения дисциплины «Геоинформационные системы» является обучение студента пользоваться геоинформационными технологиями при работе:

- на локальном компьютере и при подключении его к сети;
- с данными, представленными в различных формах;
- изучить методы подготовки и решения задач с применением геоинформационных технологий.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Геоинформационные системы» необходимо:

Знать:

- основные понятия геоинформационных систем и технологий

Уметь:

- ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

Владеть:

- Практическими навыками работы с геоинформационной системой.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Контактная работа (по учебным занятиям)	51	51			
в т.ч. лекции	17	17			
практические занятия (ПЗ)	34	34			
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	93	93			
в т.ч. курсовая работа	43	43			
расчетно-графические работы					
эссе					
др. виды самостоятельных работ	50	50			
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)					
Общая трудоемкость дисциплины		Зачет			
часы:	144	144			
зачетные единицы:	4	4			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов

учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1 раздел (ГИС основа информационной системы территории)	1	17	34		50	101	ОК-3 ОПК-3
1.1	Принципы и функции ГИС		3	4		5	12	
1.2	Организация пространственных данных		3	4		5	12	
1.3	Общие концепции ГИС		2	5		5	12	
1.4	Основные особенности ГИС ArcGIS		2	5		5	12	
1.5	Система линейных координат и сетевой анализ		2	5		10	17	
1.6	Решение прикладных задач сетевого анализа		2	5		10	17	
1.7	Пространственное моделирование объектов Санкт-Петербурга		3	6		10	19	
	Выполнение курсовой работы					43	43	

5.2. Содержание разделов дисциплины

1 раздел (ГИС основа информационной системы территории)

1.1 Принципы ГИС. Функции ГИС. Составляющие (компоненты) ГИС.

1.2 Организация пространственных данных. Представление объектов в векторном формате. Компоненты географических данных. Использование пространственных отношений. Продукты настольной ArcGIS. Обзор приложений. Пользование справкой

1.3 Роль цифровых технологий в современной системе географических знаний. Пять элементов географических знаний. Наборы географических данных и модели данных. Карты и глобусы. Три вида представления (облика) ГИС. Системы координат.

1.4 Основные особенности ГИС ArcGIS. ArcGIS — полнофункциональная система программного обеспечения. Настольные ГИС линейки ArcGIS. Настольные ГИС линейки ArcGIS

1.5 Система линейных координат и сетевой анализ. Сегментация данных. Сегментация данных. Использование систем линейных привязок (СЛП) в ArcGIS. Типы сетей в ArcGIS. Элементы сети и их источники.

1.6 Решение прикладных задач сетевого анализа. Создание набора сетевых данных. Поиск оптимального маршрута развозки с использованием набора сетевых данных. ние модели для анализа маршрута.

1.7 Пространственное моделирование объектов Санкт-Петербурга. Картографирование общей инфраструктуры. Моделирование УДС СПб. Аспекты моделирования терминально-складских объектов (ТСО) и промышленных предприятий (ПП) в среде ArcGIS.

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
	1-й раздел		34

1	1.1	Принципы и функции ГИС	4
2	1.2	Организация пространственных данных	4
3	1.3	Общие концепции ГИС	5
4	1.4	Основные особенности ГИС ArcGIS	5
5	1.5	Система линейных координат и сетевой анализ	5
6	1.6	Решение прикладных задач сетевого анализа	5
7	1.7	Пространственное моделирование объектов Санкт-Петербурга	6
ИТОГО часов в семестре			34

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		50
1	1.1	Подготовка к практическим занятиям, текущей и промежуточной аттестации	5
2	1.2	Подготовка к практическим занятиям, текущей и промежуточной аттестации	5
3	1.3	Подготовка к практическим занятиям, текущей и промежуточной аттестации	5
4	1.4	Подготовка к практическим занятиям, текущей и промежуточной аттестации	5
5	1.5	Подготовка к практическим занятиям, текущей и промежуточной аттестации	10
6	1.6	Подготовка к практическим занятиям, текущей и промежуточной аттестации	10
7	1.7	Подготовка к практическим занятиям, текущей и промежуточной аттестации	10
		Выполнение курсовой работы	43
ИТОГО часов в семестре:			93

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Методические указания по выполнению курсовой работы:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>
5. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
6. Проверочные тесты по дисциплине.
7. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1956>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной/текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дис-

циплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1-1.7	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого ОК-3	Знает: – Состояние и перспективы развития ГИС, место ГИС среди других информационных систем. Основные принципы построения ГИС.
			Умеет: Выбирать ГИС для создания различных информационных систем с учетом требований для решения поставленной задачи.
			Владеет: – Практическими навыками работы с геоинформационной системой.
2	1.1-1.7	Способность самостоятельно приобрести с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение ОПК-3	Знает: – Особенности программных и инструментальных ГИС. – Возможности применения ГИС в управлении, бизнесе, науке и технике.
			Умеет: Построить для конкретной ГИС необходимую базу данных, работать с современными формами и методами хранения и обработки пространственно-распределенной информации.
			Владеет: – Практическими навыками работы с геоинформационной системой.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

** Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.*

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тесты

Тест №1.

1. Геоинформационная система MapInfo была разработана

- в Америке
- в Англии
- в России

2. Первые геоинформационные системы были созданы

- в Америке и Канаде
- в Англии и Германии

- в России
3. Первые геоинформационные системы были созданы
- в 60-х годах XX в.
 - в 70-х годах XX в.
 - в 80-х годах XX в.
4. Массовое распространение ГИС в России началось
- в 80-х годах XX в.
 - в 90-х годах XX в.
 - в XXI в.
5. Какие данные используются в базе данных геоинформационных систем
- пространственные
 - описательные
 - пространственные и описательные
6. Пространственные данные в ГИС могут быть представлены
- в векторной форме
 - в растровой форме
 - в векторной и растровой формах
7. Географические объекты в ГИС классифицируют на
- точки и линии
 - точки и полигоны
 - точки, линии, полигоны
8. В ГИС MapInfo модель базы данных относится к
- сетевому типу
 - к реляционному типу
 - к иерархическому типу
9. Столбцы таблиц базы данных в ГИС называют
- записями
 - полями
 - атрибутами
10. Строки таблиц базы данных в ГИС называют
- записями
 - полями
 - атрибутами
11. Цифровые карты классифицируют
- по видам использующий и автоматизированных систем

- по назначению
 - по способам предоставления информации
 - по формам представления
12. С какими из перечисленных типов растровых изображений работает MapInfo
- черно-белые
 - цветные
 - черно-белые, цветные, полутоновые
 - полутоновые
13. Программный продукт MapInfo совместим со следующими платформами
- Windows
 - Windows, Unix
 - Windows, Unix, Macintosh
14. Таблицы MapInfo можно открыть
- выбрать команду «Файл - Открыть таблицу»
 - в стартовом диалоговом окне MapInfo «Открыть сразу» выбрать «Таблицу»
 - на панели инструментов щелкнуть кнопку «Открыть таблицу»
15. Чтобы открыть существующую таблицу в MapInfo вам надо открыть файл с расширением
- . TAB
 - . MAP
 - . ID
 - . DAT
16. Какие режимы в MapInfo работают с таблицами всех типов
- «Как получится» и «Скрыть»
 - «В активной карте» и «В новой карте»
 - «Списком»
17. Из каких файлов состоит таблица MapInfo
- <имя файла>. TAB, <имя файла>.DAT
 - <имя файла>. TAB, <имя файла>.DAT, <имя файла>. MAP
 - <имя файла>. TAB, <имя файла>.DAT, <имя файла>. MAP, <имя файла>.ID
18. Данные из файлов каких форматов позволяет использовать MapInfo
- Microsoft Excel, Microsoft Access
 - Microsoft Excel, Microsoft Access, растровые изображения
 - Microsoft Excel, Microsoft Access, растровые изображения, dBASE DBF, Lotus 1-2-3
19. Слои карты представляют собой прозрачные пленки, расположенные

- друг под другом
- рядом друг с другом
- на разных картах

Тест № 2.

1. Каково соотношение понятий ЗИС и ГИС

- ГИС входит в состав ЗИС
- ЗИС входит в состав ГИС
- ЗИС и ГИС синонимы

2. В состав земельной информационной системы входят

- только картографическая информация
- только данные Государственного земельного кадастра
- картографическая информация; данные различных кадастров; правовая, налоговая системы; система управления земельными ресурсами.

3. Информационная система - это совокупность процессов манипулирования с исходными данными в целях.....информации, пригодной для принятия решений

- получения
- хранения
- поиска

4. В реляционной базе данных данные представлены в виде

- таблиц
- деревьев
- таблиц и деревьев

5. В каком порядке (сверху вниз) должны располагаться тематические слои на тематической карте

- тематические слои кругов и столбчатых диаграмм, различных символов
- тематические слои плотности точек
- тематические слои, созданные методом диапазонов (с параметром Цвет или Размер)
- тематические слои, созданные методом диапазонов (с параметром Все атрибуты), а также карты индивидуальных значений
- тематический слой, созданные методом растровой поверхности (слои)
- базовый слой (слои)-----самый первый

6. Сколько типов графиков можно строить в MapMo

- 10
- 2
- 1

7. Изменение структуры таблицы в Map1п1Ъ осуществляется

- командами Таблица - Изменить - Перестроить
- командами Файл - Изменить таблицу
- командами Окно - Новый список

8. Какие способы геокодирования используются в МарЪгГо

- геокодирование по адресу
- геокодирование по областям
- геокодирование по адресу, геокодирование по областям, грубое геокодирование

9. Информационная система - это

- компьютерные сети
- хранилища информации
- системы управления работой компьютера
- системы хранения, обработки и передачи информации в специально организованной форме

10. Автоматизированными называют информационные системы, в которых

- реализуется идея управления
- представление, хранение и обработка информации осуществляется с помощью вычислительной техники
- в контуре управления отсутствует человек
- реализуется задача документационного обеспечения управления

11. Управленческие информационные системы используют для

- решения проблем, развитие которых трудно прогнозировать
- изменения постановки решаемых задач
- реализации технологий, максимально ориентированных на пользователя
- поддержки принятия решений на уровне контроля за операциями

12. Информационная база предназначена для

- хранения больших объемов данных
- нормализации отношений
- распределенной обработки данных
- обеспечения пользователей аналитическими данными

13. Информационная база реляционной структуры характеризуется

- табличным представлением данных
- однородностью атрибутов
- составными ключами
- многозначными ссылками

14. Основой банка информации является

- совокупность информационных документов
- система управления банком
- система хранения данных

- информационная база

15. Как представлена информация в реляционной базе данных

- в виде списка
- в виде совокупности прямоугольных таблиц
- поименованным блокам
- в виде совокупности файлов

16. База данных - это:

- набор совместно используемых логически связанных данных, сопровождаемый описанием этих данных, предназначенный для удовлетворения информационных потребностей групп пользователей
- некоторая совокупность информации, хранящаяся в определенном месте и используемая при необходимости
- логически не связанный набор сведений, предназначенный для удовлетворения информационных потребностей групп пользователей

17. Автоматизированная система управления – это

- комплекс технических и программных средств, обеспечивающих управление объектом в производственной, научной или общественной жизни
- робот-автомат
- компьютерная программа на рабочем столе руководителя завода
- система принятия управленческих решений с привлечением компьютера

18. Значения координат Карты должны вводиться

- в десятичных градусах
- в градусах/минутах/секундах
- в радианах

19. Для чего служит команда «Дубль окна»

- для переноса окна Карты в документы программ, поддерживающих протокол OLE, например, Microsoft Word или Microsoft Excel.
- для переноса окна Карты в документы любых программ
- переносить окна Карты внутри MapInfo

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы к зачету.

1. Принципы и функции ГИС
2. Организация пространственных данных

3. Общие концепции ГИС
4. Основные особенности ГИС ArcGIS
5. Система линейных координат и сетевой анализ
6. Решение прикладных задач сетевого анализа
7. Пространственное моделирование объектов Санкт-Петербурга

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Не предусмотрено.

7.4.3.

Методические указания по выполнению курсовой работы:

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1.1-1.4	Тест №1, курсовая работа, теоретические вопросы для промежуточной аттестации
2	1.5-1.7	Тест №2, курсовая работа, теоретические вопросы для промежуточной аттестации

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Карманов А.Г. Геоинформационные системы территориального управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Карманов, А.И. Кнышев, В.В. Елисеева. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2015. — 128 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68650.html	ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
2	Котиков Ю.Г. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.Г. Котиков— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 224 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63633.html	ЭБС «IPRbooks»
3	Ловцов Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Д.А. Ловцов, А.М. Черных— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2012.— 192 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14482.html	ЭБС «IPRbooks»
4	Бескид П.П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс]/ П.П. Бескид, Н.И. Куракина, Н.В. Орлова—	ЭБС «IPRbooks»

Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010.— 173 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17902.html	
---	--

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Российская национальная библиотека	www.nlr.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ: http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к курсовой работе;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при выполнении практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к лекционным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к текущей аттестации, предусмотренной в контрольных точках;

- подготовиться к курсовой работе;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является выполнение курсовой работы и зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Используется прикладное программное обеспечение ArcGIS, Панорама.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы УКЦ №1; УКЦ №2

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

[laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составил:

Ром-
(подпись)

к.ф.-м.н. Ромаданова М.М.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных техноло-
гий

«04» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

Семенов
(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факуль-
тета

по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК

Панин
(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета

А.Н. Панин

«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.5 Методы обработки данных и анализ временных рядов

направление подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Методы обработки данных и анализ временных рядов»

Цели и задачи дисциплины

Статистическая обработка научных и экономических данных, а точнее эконометрические вычисления позволяют проводить количественный анализ реальных научных и экономических явлений. Данная дисциплина является введением в широкий круг задач, связанных с моделированием различных (экономических) процессов. В курсе обсуждаются методологические аспекты применения статистических методов в научных и экономических исследованиях, рассматриваются вопросы статистического моделирования экономических систем. Программой, в соответствии с общим планом подготовки, предусмотрено изучение следующих разделов: основные описательные статистики и их выборочные оценки; основы корреляционного анализа; парная регрессия; множественная регрессия; элементы корреляционного анализа временных рядов; моделирование динамических процессов. В результате изучения курса слушатели приобретают навыки построения статистических экономико-математических моделей и использования их для анализа и объяснения поведения исследуемых экономических явлений, параметров и взаимосвязей.

Исследование детерминированных и стохастических временных рядов занимает важное место при анализе различных экономических, социологических, технических и прочих процессов, а также для их прогноза. Основной задачей анализа наблюдаемых случайных временных рядов является их интерпретация на основе различных моделей, свойства которых известны. Данная дисциплина является введением в широкий круг задач, связанных с анализом и прогнозом поведения стохастических финансовых временных рядов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1	Знает: - MS Excel, для решения практических задач на ЭВМ;
		Умеет: - на основании статистических данных сформулировать и построить модель экономического процесса и проанализировать результаты моделирования;
		Владет: - навыками использования соответствующих аналитических и численных методов
Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОК-3	Знает: - как подобрать модель временного ряда
		Умеет: - пользоваться комплексами универсальных программ для решения практических задач на ЭВМ
		Владет: - навыками использования соответствующих аналитических и численных методов
Способность использовать и применять	ОПК-4	Знает: - как вычислять параметры подобранной модели и

углубленные знания в области прикладной математики и информатики		определять ее порядок
		Умеет: - делать прогноз и определять его точность
		Владеет: - навыками использования модели различных временных рядов
Способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2	Знает: - стационарные и нестационарные стохастические временные ряды и модели, которые их описывают
		Умеет: - определять параметры применяемых моделей и прогнозировать на их основе
		Владеет: - методологическими аспектами применения спектральных и статистических методов для исследования временных рядов

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы обработки данных и анализ временных рядов» входит в блок Б1 учебного плана. Она базируется на дисциплинах: «Моделирование экологических процессов», «Интеллектуальные системы», «Методы прикладной математики» и др.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины:

знать:

- основные понятия информатики;
- основы разработки алгоритмов;
- основные механизмы обработки информации в памяти компьютера.

уметь:

- работать на персональном компьютере;
- пользоваться операционной системой;
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.

владеть:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач;
- навыками работы с учебной литературой;
- основными приёмами работы на компьютере с прикладным программным обеспечением.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
Контактная работа (по учебным занятиям)	33	33			
в т.ч. лекции	22	22			
практические занятия (ПЗ)	11	11			
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	75	75			
в т.ч. курсовая работа					

расчетно-графические работы					
эссе					
др. виды самостоятельных работ	75	75			
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	(36)	Экзамен (36)			
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	144	144			
зачетные единицы:	4	4			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции	
			Лек ц.	ПЗ	ЛЗ				
1.	1-й раздел «Случайная величина, описательные статистики»	4	7	11		21	39	ОК-1 ОК-3 ОПК-4 ПК-2	
1.1	Система случайных величин		1			3	4		
1.2	Выборочные оценки распределения и статистик		1			3	4		
1.3	Основы корреляционного анализа		1			3	4		
1.4	Парная регрессия		1			3	4		
1.5	Множественная регрессия		1			3	4		
1.6	Корреляционный анализ временных зависимостей		1	1		3	5		
1.7	Моделирование динамических процессов		1	1		3	5		
2.	2-й раздел «Современный компьютерный анализ данных»			4			12		16
2.1	Вычисление описательных статистик в MS Excel		1	1		3	5		
2.2	Вычисление описательных статистик в «Statistica for Windows»		1	1		3	5		
2.3	Построение моделей, описывающих связь между данными, в MS Excel		1	1		3	5		
2.4	Построение однофакторных регрессионных моделей TableCurve 2D		1	1		3	5		
3.	3-й раздел (Временные ряды и случайные процессы)			11			42		53
3.1	Вероятностное описание временного ряда		1			3	4		
3.2	Автоковариационная и автокорреляционная функции		1			3	4		
3.3	Декомпозиция временного ряда, тренд, сезонная и циклическая ком-		1			4	5		

	поненты							
3.4	Стационарные ряды, модель ARMA и ее представления	1			4	5		
3.5	Оценивание параметров на основе принципа правдоподобия	1	1		4	6		
3.6	Однородно нестационарные ряды, модель ARIMA	1	1		4	6		
3.7	Прогнозы в линейных моделях	1	1		4	6		
3.8	Экономические модели сезонных временных рядов	1			4	5		
3.9	Нелинейные условно-гауссовские модели, ARCH и GARCH	1			4	5		
3.10	Модели EGARCH, TGARCH, HARCH	1	1		4	6		
3.11	Модели стохастической волатильности	1	1		4	6		
Подготовка к промежуточной аттестации							36	

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел «Случайная величина, описательные статистики»

1.1 Случайная величина, описательные статистики. Непрерывная и дискретная случайные величины. Аксиомы теории вероятностей. Законы распределения, интегральный закон распределения и плотность распределения. Начальный и центральный моменты. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Среднее квадратичное отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса. Нормированная случайная величина. Равномерное и нормальное распределения. Абсолютное отклонение.

1.2 Система случайных величин. Интегральная и дифференциальная функции распределения системы двух случайных величин. Условный закон распределения. Стохастическая связь и независимость случайных величин. Коэффициенты ковариации и корреляции. Система двух нормально распределенных случайных величин. Линия регрессии. Система нескольких случайных величин. Коэффициенты частной корреляции.

1.3 Выборочные оценки распределения и статистик. Генеральная совокупность и выборка из нее. Репрезентативная выборка. Случайная выборка. Эмпирическая функция распределения и ее график. Гистограмма распределения и эмпирическая плотность вероятности. Оценка математического ожидания и дисперсии. Классификация ошибок измерения. Закон сложения ошибок. Ошибки косвенных измерений. Доверительные интервалы и доверительная вероятность. Оценка математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины, распределения Стьюдента и хи-квадрат. Сравнение двух средних, сравнение нескольких средних. Сравнение двух дисперсий, сравнение нескольких дисперсий. Проверка однородности результатов измерений. Сравнение выборочного и генерального распределений, критерии Пирсона, Колмогорова, омега-квадрат. Принадлежность двух выборок одной и той же совокупности, критерий Вилькоксона.

1.4 Основы корреляционного анализа. Выборочные коэффициенты ковариации и корреляции.

1.5 Парная регрессия. Подгонка кривой. Метод наименьших квадратов. Уравнение в отклонениях. Линейная регрессионная модель с двумя переменными, основные гипотезы, оценка дисперсии ошибок, доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, коэффициент детерминации, F-статистика. Парная регрессия по сгруппированным данным. Нелинейная парная регрессия. Случай сведения нелинейной регрессии к линейной.

1.6 Множественная регрессия. Множественная линейная регрессия, основные гипотезы.

Метод наименьших квадратов. Оценка дисперсии ошибок, коэффициент детерминации, скорректированный коэффициент детерминации, доверительные интервалы и области. Фиктивные переменные. Частная корреляция. Процедура пошагового отбора переменных. Спецификация модели, исключение существенных переменных, включение несущественных переменных. Нелинейная множественная регрессия.

1.7 Корреляционный анализ временных зависимостей. Авторегрессионный процесс первого порядка, оценивание параметров. Тест Дарбина-Уотсона на наличие или отсутствие корреляции по времени.

1.8 Моделирование динамических процессов. Прогнозирование в регрессионных моделях. Безусловное прогнозирование. Условное прогнозирование. Прогнозирование при наличии авторегрессии ошибок. Распределение Койка. Частичная корректировка. Адаптивные ожидания. Модель Фридмана с постоянным доходом. Рациональные ожидания. Прогноз.

2-й раздел «Современный компьютерный анализ данных»

2.1. Вычисление описательных статистик в MS Excel

Рассматриваются первичные способы обработки данных. Анализ простых (несгруппированных) данных, расчет элементарных (описательных) статистик. Встроенные статистические функции. Группирование данных. Анализ сгруппированных данных. Генерирование значений случайной величины. Моделирование случайной величины, имеющей различные распределения.

2.2. Вычисление описательных статистик в «Statistica for Windows»

Расчет элементарных (описательных) статистик. Встроенные статистические функции. Анализ сгруппированных данных. Генерирование значений случайной величины. Моделирование случайной величины, имеющей различные распределения.

2.3. Построение моделей, описывающих связь между данными, в MS Excel

Вычисление ковариаций и корреляций. Построение регрессионного уравнения. Линейная регрессия, встроенные функции MS Excel. Статистические критерии качества полученного регрессионного соотношения. Коэффициент детерминации, F -статистика. Доверительные интервалы для коэффициентов уравнения регрессии. Ввод формул. Регрессия на основе нелинейных уравнений.

2.4. Построение однофакторных регрессионных моделей TableCurve 2D

Предварительная подготовка данных. Ввод и импорт данных. Запуск вычислений. Выбор класса уравнений. Упорядочивание и фильтрация результатов. Таблица параметров уравнения регрессии. Интерпретация результатов. Анализ остатков. Форматирование графика. Устранение «неудачных» значений. Использование фильтров, вычисление Фурье спектра, сглаживание сплайном. Генерация таблиц. Сохранение результатов анализа. Экспорт результатов в MS Word.

3-й раздел «Временные ряды и случайные процессы»

3.1 Вероятностное описание временного ряда. Основные определения. Условия согласованности. Математическое ожидание и временное среднее.

3.2 Автоковариационная и автокорреляционная функции. Теорема Винера-Хинчина. Свойства автоковариационной и автокорреляционной функции. Стационарность в узком и широком смысле, нестационарность, эргодичность. Частная корреляционная функция. Выборочная ковариационная функция, свойства ее оценок. Оценивание корреляционной функции. Теорема Слуцкого. Характеристическая функция. Разложение Карунена-Лоэва.

3.3 Декомпозиция временного ряда, тренд, сезонная и циклическая компоненты. Мультипликативное и аддитивное представление. Типы тренда. Оценка тренда методом наименьших квадратов. Оценка спектра функции, сезонной и циклической компонент.

3.4 Стационарные ряды, модель ARMA и ее представления. Линейный процесс и его ковариационная функция. Процесс Башелье–Винера. Белый шум. Процесс скользящего среднего конечного порядка. Непрерывные и дискретные процессы авторегрессии, процессы первого и второго порядка, их корреляционные функции. Процесс авторегрессии скользящего среднего (ARMA), устойчивость (или стационарность), корреляционная функция. Различные представления модели.

3.5 Оценивание параметров на основе принципа правдоподобия. Приближенная функция правдоподобия. Процессы авторегрессии первого и второго порядка, произвольного порядка. Выборочные оценки среднего правдоподобия, процесс первого и второго порядка. Определение порядка авторегрессии, частная корреляционная функция, уравнения Юла–Уокера. Оценивание параметров процесса, скользящего среднего.

3.6 Однородно нестационарные ряды, модель ARIMA. Общая модель для нестационарного процесса, проявляющего однородность. Общий вид модели. Различные представления модели (разностным уравнением, через случайные импульсы. Обращенное представление модели. Процессы проинтегрированного скользящего среднего, модель (0,1,1), модель (0,2,2), модель (0,d,q).

3.7 Прогнозы в линейных моделях. Прогноз с минимальной среднеквадратичной ошибкой и его свойства. Вывод формулы для прогноза с минимальной среднеквадратичной ошибкой. Подправление прогноза, вычисление весов. Прогнозирующая функция и веса прогноза. Прогнозирование процесса ARIMA: (0,1,1), (0,2,2), (0,d,q), (p,d,0), (1,0,1),

3.8 Экономические модели сезонных временных рядов. Сезонные модели, включающие подстраивающиеся синусоиды и косинусоиды. Общая мультипликативная модель сезонного ряда.

3.9 Нелинейные условно-гауссовские модели, ARCH и GARCH.

3.10 Модели EGARCH, TGARCH, HGARCH.

3.11 Модели стохастической волатильности.

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	1.6	Множественное линейное регрессионное уравнение	1
2	1.7	Модель ARMA	1
3	2.1	Вычисление описательных статистик в MS Excel	1
4	2.2	Вычисление описательных статистик в «Statistica for Windows»	1
5	2.3	Построение моделей, описывающих связь между данными, в MS Excel	1
6	2.4	Построение однофакторных регрессионных моделей TableCurve 2D	1
7	3.5	Оценивание параметров на основе принципа правдоподобия	1
8	3.6	Однородно нестационарные ряды, модель ARIMA	1
9	3.7	Прогнозы в линейных моделях	1
10	3.10	Модели EGARCH, TGARCH, HGARCH	1
11	3.11	Модели стохастической волатильности	1
ИТОГО часов в 7 семестре			11

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		21
1	1.1	Изучение лекционного материала.	3
2	1.2	Изучение лекционного материала.	3
3	1.3	Подготовка к практическим занятиям.	3
4	1.4	Выполнение практических заданий.	3
5	1.5	Подготовка к практическим занятиям.	3
6	1.6	Выполнение практических заданий.	3
7	1.7	Выполнение практических заданий.	3
	2-й раздел		12
8	2.1	Выполнение практических заданий.	3
9	2.2	Выполнение практических заданий.	3
10	2.3	Выполнение практических заданий.	3
11	2.4	Выполнение практических заданий.	3
	3-й раздел		42
12	3.1	Изучение лекционного материала.	3
13	3.2	Изучение лекционного материала.	3
14	3.3	Подготовка к практическим занятиям.	4
15	3.4	Выполнение практических заданий.	4
16	3.5	Подготовка к практическим занятиям.	4
17	3.6	Подготовка к практическим занятиям.	4
18	3.7	Выполнение практических заданий.	4
19	3.8	Изучение лекционного материала.	4
20	3.9	Подготовка к практическим занятиям.	4
21	3.10	Выполнение практических заданий.	4
22	3.11	Выполнение практических заданий.	4
ИТОГО часов в семестре:			75

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине.
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
5. Проверочные тесты по дисциплине.
6. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1632>

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех запланированных результатов обучения при прохождении практики.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных эта-

пах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1-3.11	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	Знает: - MS Excel, для решения практических задач на ЭВМ;
			Умеет: - на основании статистических данных сформулировать и построить модель экономического процесса и проанализировать результаты моделирования;
			Владеет: - навыками использования соответствующих аналитических и численных методов
2	1.1-3.11	Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)	Знает: - как подобрать модель временного ряда
			Умеет: - пользоваться комплексами универсальных программ для решения практических задач на ЭВМ
			Владеет: - навыками использования соответствующих аналитических и численных методов
3	1.1-3.11	Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4)	Знает: - как вычислять параметры подобранной модели и определять ее порядок
			Умеет: - делать прогноз и определять его точность
			Владеет: - навыками использования модели различных временных рядов
4	1.1-3.11	Способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретиче-	Знает: - стационарные и нестационарные стохастические временные ряды и модели, которые их описывают

		ские модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2)	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять параметры применяемых моделей и прогнозировать на их основе <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологическими аспектами применения спектральных и статистических методов для исследования временных рядов
--	--	---	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценка «отлично»

- оформление необходимой документации по практике на высоком профессиональном уровне;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем вопросам практики;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- высокий уровень культуры исполнения заданий практики;
- высокий уровень сформированности заявленных в программе практики компетенций.

Оценка «хорошо»

- качественное оформление необходимой документации по практике;
- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах профессиональной деятельности;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- средний уровень сформированности заявленных в программе практики компетенций.

Оценка «удовлетворительно»:

- достаточный уровень оформления необходимых документов;
- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах профессиональной деятельности;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»:

- отсутствие необходимой документации;
- отказ от ответов на вопросы;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в программе практики компетенций

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования

компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задачи

Пример практического задания:

Задача получения входных образов для формирования обучающего множества в задачах прогнозирования временных рядов предполагает использование метода «окна». Этот метод подразумевает использование «окна» с фиксированным размером, способного перемещаться по временной последовательности исторических данных, начиная с первого элемента, и предназначены для доступа к данным временного ряда, причем «окно» размером N , получив такие данные, передает на вход нейронной сети элементы с 1 по $N-1$, а N -ый элемент используется в качестве выхода.

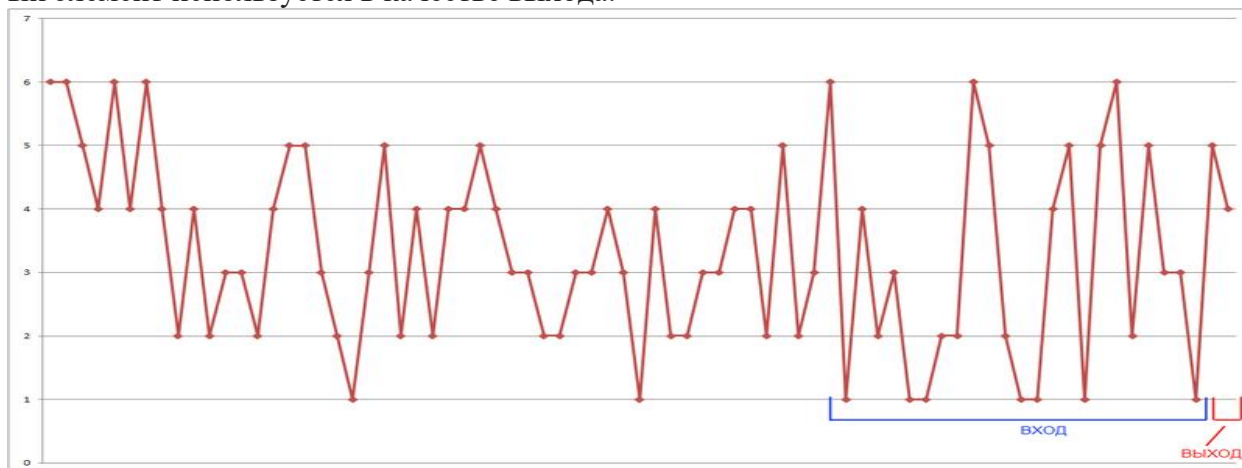


Рис. 8 — Метод «окна».

Качество обучающей выборки тем выше, чем меньше ее противоречивость и больше повторяемость. Для задач прогнозирования финансовых временных рядов высокая противоречивость обучающей выборки является признаком того, что способ описания выбран неудачно. Факторы влияющие на противоречивость и повторяемость:

- 1) количество элементов обучающей выборки — чем больше элементов, тем больше противоречивость и повторяемость;
- 2) количество классов на которые перекодировали процентные приращения — при увеличение снижается противоречивость и повторяемость;
- 3) глубина погружения в финансовый временной ряд («окно») — чем больше глубина, тем меньше противоречивость и меньше повторяемость.

При создании обучающей выборки, меняя эти параметры, необходимо найти баланс при котором уровень противоречивости минимален а повторяемость максимальна.

Для практического примера спрогнозируем направления приращений индекса РТС с 16.01.2012 по 17.04.2012 гг, период — день.



Рис. 9 — График индекса РТС с 8.01.2012 по 18.04.2012 гг, период — день.

Создадим коллекцию нейронных сетей, показавших наилучшие результаты (более 70% правильно спрогнозированных направлений изменений значения индекса) на тестовом множестве (последние 50 периодов). Через каждые 5 периодов коллекция пересоздается, в тестовое множество включаются уже прогнозируемые периоды. Нейронные сети, входящие в коллекцию не однотипны — у каждой подбирается размер обучающей выборки, количество классов на которые перекодируются процентные приращения, глубина погружения («окно») и количество нейронов в скрытом слое так, чтобы наиболее точно прогнозировала текущую рыночную ситуацию (последние 50 периодов).

Базовая архитектура используемых нейронных сетей — многослойный перцептрон с одним скрытым слоем. Есть прекрасная готовая реализация в библиотеке ALGLIB [\[7\]](#). В качестве алгоритма обучения используем L-BFGS алгоритм (limited memory BFGS), квази-Ньютоновский метод с трудоемкостью итерации, линейной по количеству весовых коэффициентов WCount и размеру обучающего множества, и умеренными требованиями к дополнительной памяти — $O(WCount)$.

Пример коллекции:

Прогноз с: 16.01.2012 по: 20.01.2012

Количество сетей: 16

Параметры сетей:

Вход: 3 Скрытый слой: 18 Количество классов: 4 Длина обучающей выборки: 200 Результат на об. выб.: 74,6 Результат на тестовой выб.: 72,5

Вход: 3 Скрытый слой: 19 Количество классов: 4 Длина обучающей выборки: 200 Результат на об. выб.: 74,6 Результат на тестовой выб.: 72,5

Вход: 3 Скрытый слой: 20 Количество классов: 4 Длина обучающей выборки: 200 Результат на об. выб.: 74,6 Результат на тестовой выб.: 72,5

Вход: 4 Скрытый слой: 18 Количество классов: 4 Длина обучающей выборки: 200 Результат на об. выб.: 75,6 Результат на тестовой выб.: 74,5

Вход: 4 Скрытый слой: 20 Количество классов: 4 Длина обучающей выборки: 200 Результат на об. выб.: 75,6 Результат на тестовой выб.: 74,5

тат на об. выб.: 74,1 Результат на тестовой выб.: 72,5
 Вход: 5 Скрытый слой: 19 Количество классов: 4 Длина обучающей выборки: 200 Результат на об. выб.: 74,6 Результат на тестовой выб.: 70,6
 Вход: 5 Скрытый слой: 20 Количество классов: 4 Длина обучающей выборки: 200 Результат на об. выб.: 76,1 Результат на тестовой выб.: 72,5
 Вход: 4 Скрытый слой: 18 Количество классов: 5 Длина обучающей выборки: 200 Результат на об. выб.: 67,2 Результат на тестовой выб.: 74,5
 Вход: 5 Скрытый слой: 18 Количество классов: 5 Длина обучающей выборки: 200 Результат на об. выб.: 70,6 Результат на тестовой выб.: 74,5
 Вход: 5 Скрытый слой: 19 Количество классов: 5 Длина обучающей выборки: 200 Результат на об. выб.: 76,6 Результат на тестовой выб.: 74,5
 Вход: 5 Скрытый слой: 20 Количество классов: 5 Длина обучающей выборки: 200 Результат на об. выб.: 76,1 Результат на тестовой выб.: 74,5
 Вход: 3 Скрытый слой: 18 Количество классов: 4 Длина обучающей выборки: 270 Результат на об. выб.: 74,9 Результат на тестовой выб.: 70,6
 Вход: 3 Скрытый слой: 19 Количество классов: 4 Длина обучающей выборки: 270 Результат на об. выб.: 74,9 Результат на тестовой выб.: 70,6
 Вход: 3 Скрытый слой: 20 Количество классов: 4 Длина обучающей выборки: 270 Результат на об. выб.: 74,9 Результат на тестовой выб.: 70,6
 Вход: 5 Скрытый слой: 18 Количество классов: 4 Длина обучающей выборки: 340 Результат на об. выб.: 78,0 Результат на тестовой выб.: 70,6
 Вход: 5 Скрытый слой: 19 Количество классов: 4 Длина обучающей выборки: 340 Результат на об. выб.: 79,5 Результат на тестовой выб.: 74,5

Параметры всех использованных коллекций можно посмотреть в [файле](#)

Так как прогнозируем направление изменения индекса РТС, то используем простейшую стратегию — открываем позицию по цене закрытия текущего периода и закрываем ее по цене закрытия прогнозируемого периода, фиксируя прибыль или убыток.

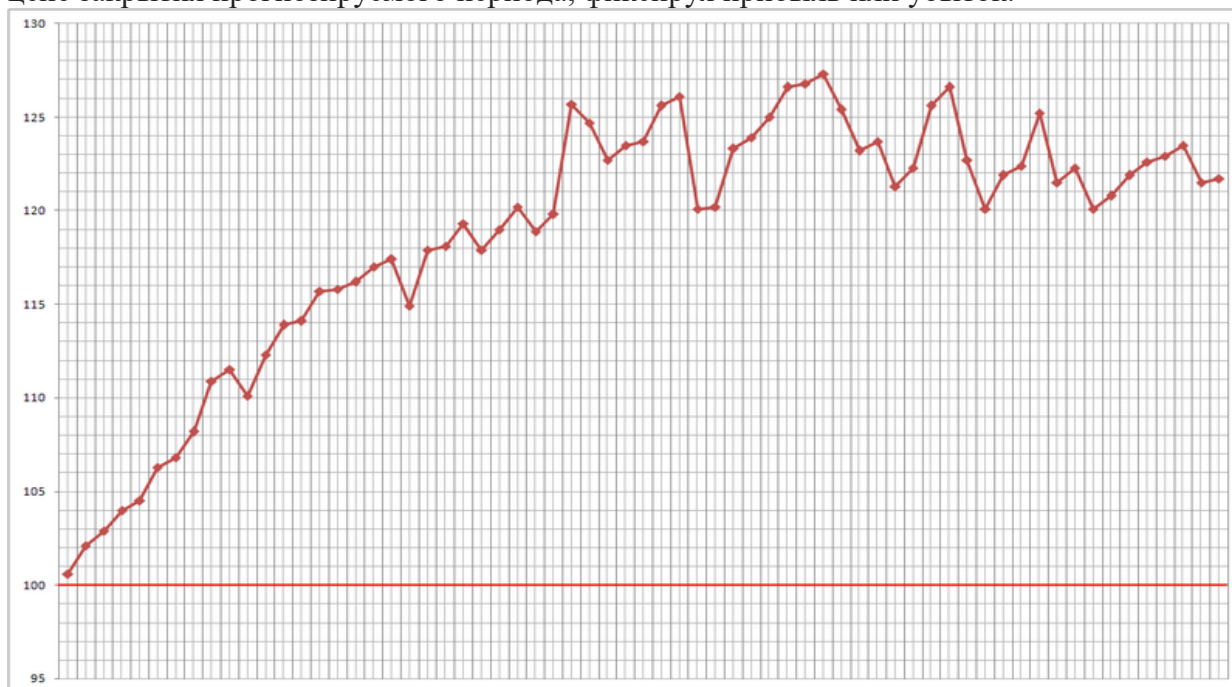


Рис. 10 — Результат работы.

Результат работы с 16.01.2012 по 17.04.2012 гг: 77% правильно прогнозированных направлений изменений значения индекса.

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к экзамену:

- 1 Временные ряды и случайные процессы. Основные определения.
- 2 Вероятностное описание временного ряда. Основные определения. Условия согласованности. Математическое ожидание и временное среднее.
- 3 Автоковариационная и автокорреляционная функции. Теорема Винера-Хинчина. Свойства автоковариационной и автокорреляционной функции. Стационарность в узком и широком смысле, нестационарность, эргодичность. Частная корреляционная функция. Выборочная ковариационная функция, свойства ее оценок. Оценивание корреляционной функции. Теорема Слуцкого. Характеристическая функция. Разложение Карунена-Лоэва.
- 4 Декомпозиция временного ряда, тренд, сезонная и циклическая компоненты. Мультипликативное и аддитивное представление. Типы тренда. Оценка тренда методом наименьших квадратов. Оценка спектра функции, сезонной и циклической компонент.
- 5 Стационарные ряды, модель ARMA и ее представления. Линейный процесс и его ковариационная функция. Процесс Башелье-Винера. Белый шум. Процесс скользящего среднего конечного порядка. Непрерывные и дискретные процессы авторегрессии, процессы первого и второго порядка, их корреляционные функции. Процесс авторегрессии скользящего среднего (ARMA), устойчивость (или стационарность), корреляционная функция. Различные представления модели.
- 6 Оценивание параметров на основе принципа правдоподобия. Приближенная функция правдоподобия. Процессы авторегрессии первого и второго порядка, произвольного порядка. Выборочные оценки среднего правдоподобия, процесс первого и второго порядка. Определение порядка авторегрессии, частная корреляционная функция, уравнения Юла-Уокера. Оценивание параметров процесса скользящего среднего.
- 7 Однородно нестационарные ряды, модель ARIMA. Общая модель для нестационарного процесса, проявляющего однородность. Общий вид модели. Различные представления модели (разностным уравнением, через случайные импульсы). Обращенное представление модели. Процессы проинтегрированного скользящего среднего, модель (0,1,1), модель (0,2,2), модель (0,d,q).
- 8 Прогнозы в линейных моделях. Прогноз с минимальной среднеквадратичной ошибкой и его свойства. Вывод формулы для прогноза с минимальной среднеквадратичной ошибкой. Подправление прогноза, вычисление весов. Прогнозирующая функция и веса прогноза. Прогнозирование процесса ARIMA: (0,1,1), (0,2,2), (0,d,q), (p,d,0), (1,0,1).
- 9 Экономические модели сезонных временных рядов. Сезонные модели, включающие подстраивающиеся синусоиды и косинусоиды. Общая мультипликативная модель сезонного ряда.
- 10 Нелинейные условно-гауссовские модели, ARCH и GARCH.
- 11 Модели EGARCH, TGARCH, HARCH.
- 12 Модели стохастической волатильности.
- 13 Вычисление описательных статистик в MS Excel
- 14 Анализ простых (несгруппированных) данных, расчет элементарных (описательных) статистик.
- 15 Встроенные статистические функции. Группирование данных. Анализ сгруппированных данных.
- 16 Генерирование значений случайной величины. Моделирование случайной величины, имеющей различные распределения.

- 17 Вычисление описательных статистик в «Statistica for Windows»
- 18 Расчет элементарных (описательных) статистик. Встроенные статистические функции.
- 19 Анализ сгруппированных данных. Генерирование значений случайной величины. Моделирование случайной величины, имеющей различные распределения.
- 20 Построение моделей, описывающих связь между данными, в MS Excel
- 21 Вычисление ковариаций и корреляций. Построение регрессионного уравнения.
- 22 Линейная регрессия, встроенные функции MS Excel.
- 23 Статистические критерии качества полученного регрессионного соотношения. Коэффициент детерминации, F-статистика.
- 24 Доверительные интервалы для коэффициентов уравнения регрессии. Ввод формул. Регрессия на основе нелинейных уравнений.
- 25 Построение однофакторных регрессионных моделей TableCurve 2D
- 26 Предварительная подготовка данных. Ввод и импорт данных. Запуск вычислений. 2. Выбор класса уравнений. Упорядочивание и фильтрация результатов.
- 27 Таблица параметров уравнения регрессии. Интерпретация результатов.
- 28 Анализ остатков. Форматирование графика. Устранение «неудачных» значений.
- 29 Использование фильтров, вычисление Фурье спектра, сглаживание сплайном.
- 30 Генерация таблиц. Сохранение результатов анализа. Экспорт результатов в MS Word.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы практики	Наименование оценочного средства
1.	1.1 - 1.7, 2.1 – 2.4, 3.1 – 3.11	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Мельниченко А.С. Математическая статистика и анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Мельниченко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 45 с. — 978-5-906953-62-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78563.html	ЭБС «IPRbooks»
2	Копнова, Е. Д. Финансовая математика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. Д. Копнова. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 413 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/FE5C539D-6288-45FA-B729-3C3B61515BB2 .	ЭБС «Юрайт»
3	Афанасьев В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование [Электронный ресурс] : учебник / В.Н. Афанасьев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. —	ЭБС «IPRbooks»

	295 с. — 978-5-4486-0410-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78217.html	
Дополнительная литература		
4	Коробова Л.А. Программные математические комплексы. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Коробова, С.Н. Черняева, И.Е. Медведкова. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 68 с. — 978-5-00032-25-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47442.html	ЭБС «IPRbooks»
5	Шорохова И.С. Статистические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.С. Шорохова, И.В. Кисляк, О.С. Мариев. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 300 с. — 978-5-7996-1633-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65987.html	ЭБС «IPRbooks»
6	Черткова, Е. А. Статистика. Автоматизация обработки информации: учебное пособие для вузов / Е. А. Черткова; под общ. ред. Е. А. Чертковой. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 195 с. — (Серия: Университеты России). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/0CBA0F5B-1227-46F3-8C8E-D9BAV4AC306A .	ЭБС «ЮРАЙТ»
7	Воловиков С.А. Экономические прогнозы по временным рядам [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Воловиков. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский городской педагогический университет, 2010. — 34 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26665.html	ЭБС «IPRbooks»
8	Гильмутдинов Р.З. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Р.З. Гильмутдинов, Г.Р. Гузаирова. — Электрон. текстовые данные. — Уфа: Башкирский институт социальных технологий (филиал) ОУП ВО «АТиСО», 2015. — 100 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66765.html	ЭБС «IPRbooks»
9	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Мхитарян [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. — 336 с. — 978-5-4257-0106-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17047.html	ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Воскобойников Ю.Е., Тимошенко Е.И. Теория вероятностей: Учебное пособие. – Новосибирск: Изд.НГАСУ, 2003. – 98 с.	http://window.edu.ru/resource/303/63303/files/terver2003.pdf
Воскобойников Ю.Е., Тимошенко Е.И. Математическая статистика: Учебное пособие. – Новосибирск: Изд.НГАСУ, 2000. – 116 с.	http://window.edu.ru/resource/304/63304/files/stat2000.pdf

Гильмутдинов Р.З. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Р.З. Гильмутдинов, Г.Р. Гузаирова— Электрон. текстовые данные.— Уфа: Башкирский институт социальных технологий (филиал) ОУП ВО «АТиСО», 2015.	http://www.iprbookshop.ru/66765.html
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Российская национальная библиотека	www.nlr.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при выполнении практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к лекционным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установ-

ленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ MicroSoft Office (MS Word, MS Excel, MS Access); математические пакеты MATLAB, Maple, Mathcad.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы УКЦ №1; УКЦ №2.

Для успешного освоения дисциплины каждый студент должен быть обеспечен персональным компьютером.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

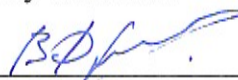
[laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Программу составил:

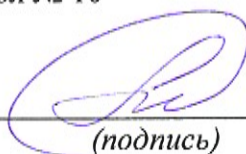


(подпись)

к.ф.-м.н., доцент Фролюк В.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий «4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой




(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета строительного факультета по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК



(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

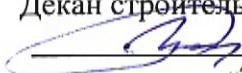
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.6 Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций

направление подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций»

Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

– формирование у студентов углубленных профессиональных знаний в области компьютерного моделирования процесса деформирования подкрепленных оболочечных конструкций на основе нелинейных наиболее точных моделей их деформирования с использованием современных программных комплексов, алгоритмов расчета и технологий программирования.

Задачи, рассматриваемые при изучении дисциплины, обеспечивают:

- знакомство со сложностями моделирования нелинейных процессов;
- знакомство с моделями и способами расчета подкрепленных оболочечных конструкций;
- знакомство с особенностями компьютерного моделирования в задачах строительства;
- знакомство с особенностями деформирования элементов строительных конструкций, выполненных из ортотропных композиционных материалов;
- знакомство с особенностями деформирования элементов строительных конструкций, выполненных из материалов, подверженных явлению ползучести и пластичности;
- развитие навыков проведения вычислительного эксперимента;
- развитие навыков проведения исследований на стыке строительной механики и компьютерного моделирования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС, уровень	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОК-3	<u>знать:</u> – теоретические основы моделирования сложных нелинейных процессов; – современные компьютерные технологии расчета строительных конструкций.
		<u>уметь:</u> – проводить вычислительный эксперимент; – анализировать полученные результаты; – применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы; – разрабатывать прикладное программное обеспечение.
		<u>владеть:</u> – методами исследования математических моделей; – численными методами для решения нелинейных задач
Способность разрабатывать и анализировать концептуальные	ПК-2	<u>знать:</u> – теоретические основы моделирования как научного метода;

и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	– принципы построения математических моделей оболочечных конструкций; – современные компьютерные технологии расчета строительных конструкций; – основные положения нелинейной теории оболочек
	<u>уметь:</u> – строить математические модели деформирования оболочечных конструкций; – проводить вычислительный эксперимент; – анализировать полученные результаты; – применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы; – разрабатывать прикладное программное обеспечение.
	<u>владеть:</u> – методами исследования математических моделей; – численными методами для решения нелинейных задач

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций» относится к базовой части блока Б1 учебного плана и формирует знания в области компьютерного моделирования поведения тонкостенных оболочечных конструкций. Является последующей для дисциплин «Вариационные методы и вариационные принципы в механике», «Конечноэлементные программные комплексы», «Методология научных исследований».

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины необходимо:

Знать: для усвоения курса требуется знание дифференциального и интегрального исчисления, методы и приемы построения математических моделей, численные методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений.

Уметь: работать в математических программных пакетах и конечноэлементных программных комплексах.

Владеть: навыками разработки программного обеспечения.

Дисциплина «Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций» дает необходимые знания для исследования нелинейного поведения элементов строительных конструкций с помощью моделирования и проведения вычислительного эксперимента.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	56			34	22

в т.ч. лекции	17			17	
практические занятия (ПЗ)					
лабораторные занятия (ЛЗ)	39			17	22
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	124			74	50
в т.ч. курсовой проект	72			72	
расчетно-графические работы					
Реферат					
др. виды самостоятельных работ	52			2	50
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	Экзамен 36, зачет			Экзамен 36	зачет
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	216			144	72
зачетные единицы:	6			4	2

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1-й раздел (Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций с учетом ползучести или физической нелинейности)	3	17		17	74	108	ОК-3 ПК-2
1.1	Нелинейное деформирование материалов. Пластичность, ползучесть, ортотропия		2		1	3	6	
1.2	Основные характеристики оболочечных конструкций		1		1	3	5	
1.3	Математическая модель деформирования оболочечных конструкций в нелинейно-упругой постановке		3		1	6	10	
1.4	Численные методы решения нелинейных задач		2		1	4	7	
1.5	Методика решения задач прочности и устойчивости при учете физической нелинейности		2		1	4	7	
1.6	Математическая модель деформирования оболочечных конструкций с учетом ползучести материала		2		1	6	9	
1.7	Методика решения задач прочности и устойчивости при учете ползучести материала		2		1	4	7	
1.8	Разработка программного обес-		1		4	10	15	

	печения для анализа прочности и устойчивости оболочечных конструкций							
1.9	Проведение вычислительного эксперимента и анализ результатов		2		6	34	42	
2.	2-й раздел (Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций, подкрепленных ребрами жесткости)	4			22	50	72	ОК-3 ПК-2
2.1	Математическая модель деформирования оболочечных конструкций, подкрепленных ребрами жесткости				4	6	10	
2.2	Методика решения задач прочности и устойчивости для оболочек, подкрепленных ребрами жесткости				4	6	10	
2.3	Современные компьютерные технологии для решения нелинейных задач теории оболочек				4	6	10	
2.4	Проведение вычислительного эксперимента и анализ результатов				10	32	42	

5.2. Содержание разделов дисциплины

1. 1-й раздел (Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций с учетом ползучести или физической нелинейности)

1.1 Нелинейное деформирование материалов. Пластичность, ползучесть, ортотропия. Обобщенный закон Гука. Соотношения для изотропных и ортотропных материалов. Критерии прочности.

1.2 Основные характеристики оболочечных конструкций. Параметры Ляме. Пологие оболочки двоякой кривизны прямоугольного плана, цилиндрические, конические, сферические, тороидальные оболочки и панели. Способы закрепления контура конструкций. Виды прикладываемых нагрузок.

1.3 Математическая модель деформирования оболочечных конструкций в нелинейно-упругой постановке. Геометрические соотношения оболочек вращения. Физические соотношения с учетом нелинейности. Функционал полной потенциальной энергии деформации оболочки.

1.4 Численные методы решения нелинейных задач. Методы минимизации функционала полной потенциальной энергии. Метод Рунге. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений. Метод итераций. Метод Ньютона. Метод продолжения решения по параметру.

1.5 Методика решения задач прочности и устойчивости при учете физической нелинейности. Анализ графика зависимости «нагрузка – прогиб».

1.6 Математическая модель деформирования оболочечных конструкций с учетом ползучести материала. Ядра релаксации. Функции влияния. Линейная теория наследственной ползучести.

1.7 Методика решения задач прочности и устойчивости при учете ползучести ма-

териала. Длительное нагружение. Зависимость перемещений от времени.

1.8 Разработка программного обеспечения для анализа прочности и устойчивости оболочечных конструкций. Разработка ПО в математических пакетах. Оптимизация процессов вычислений.

1.9 Проведение вычислительного эксперимента и анализ результатов. Методология проведения вычислительного эксперимента. Выявление закономерностей и особенностей деформирования конструкций при проведении вычислительного эксперимента. Верификация полученных результатов.

2. 2-й раздел (Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций, подкрепленных ребрами жесткости)

2.1 Математическая модель деформирования оболочечных конструкций, подкрепленных ребрами жесткости. Оболочки, подкрепленные ортогональной сеткой ребер. Сдвиговая и крутильная жесткость. Метод конструктивной анизотропии. Дискретное введение ребер жесткости. Функционал полной потенциальной энергии деформации для оболочек, подкрепленных ребрами жесткости.

2.2 Методика решения задач прочности и устойчивости для оболочек, подкрепленных ребрами жесткости. Разбиение функционала на несколько частей. Анализ прочности в разных частях конструкции.

2.3 Современные компьютерные технологии для решения нелинейных задач теории оболочек. Математические пакеты, поддерживающие возможность распараллеливания процессов вычислений. Maple. MatLab. Технология CUDA. Технологии визуализации процесса деформирования конструкций.

2.4 Проведение вычислительного эксперимента и анализ результатов. Влияние наличия подкрепления на напряженно-деформированное состояние конструкции. Анализ перемещений и напряжений. Сходимость метода Рунге. Сходимость метода конструктивной анизотропии.

5.3. Практические занятия – не предусмотрено

5.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Всего часов
	1-й раздел	1-й раздел (Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций с учетом ползучести или физической нелинейности)	17
1	1.1	Алгоритмизация процесса нелинейного деформирования материалов	1
2	1.2	Аналитические модели оболочечных конструкций различной геометрии	1
3	1.3	Программирование математической модели деформирования оболочечных конструкций в нелинейно-упругой постановке	1
4	1.4	Реализация численных методов решения нелинейных задач	1
5	1.5	Алгоритмизация методики решения задач прочности и устойчивости при учете физической нелинейности	1
6	1.6	Программирование математической модели деформирования оболочечных конструкций с учетом ползучести материала	1
7	1.7	Алгоритмизация методики решения задач прочности и устойчивости при учете ползучести материала	1

8	1.8	Разработка программного обеспечения для анализа устойчивости оболочечных конструкций	2
9	1.8	Разработка программного обеспечения для анализа прочности оболочечных конструкций	2
10	1.9	Исследование устойчивости пологих оболочек и цилиндрических панелей с учетом физической нелинейности	2
11	1.9	Исследование пологих оболочек и цилиндрических панелей с учетом ползучести материала	2
12	1.9	Исследование прочности конических и тороидальных панелей	2
	2-й раздел	2-й раздел (Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций, подкрепленных ребрами жесткости)	22
13	2.1	Вывод соотношений и программирование математической модели деформирования оболочечных конструкций, дискретно подкрепленных ребрами жесткости	2
14	2.1	Вывод соотношений и программирование математической модели деформирования оболочечных конструкций, подкрепленных ребрами жесткости, по методу конструктивной анизотропии	2
15	2.2	Разработка алгоритма решения задач прочности и устойчивости для оболочек, подкрепленных ребрами жесткости	2
16	2.2	Разработка программы для решения задач прочности и устойчивости для оболочек, подкрепленных ребрами жесткости	2
17	2.3	Применение современных компьютерных технологий для решения нелинейных задач теории оболочек	2
18	2.3	Применение технологий визуализации процесса деформирования конструкций	2
19	2.4	Расчет подкрепленных пологих оболочек двойкой кривизны, цилиндрических, конических и тороидальных подкрепленных панелей	2
20	2.4	Анализ влияния наличия подкрепления на напряженно-деформированное состояние конструкции	2
21	2.4	Анализ перемещений и напряжений	2
22	2.4	Анализ сходимости метода Рунге	2
23	2.4	Анализ сходимости метода конструктивной анизотропии	2

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		74
1	1.1	Изучение материала по теме № 1.1	3
2	1.2	Изучение материала по теме № 1.2	3
3	1.3	Изучение материала по теме № 1.3	6
4	1.4	Изучение материала по теме № 1.4	4
5	1.5	Изучение материала по теме № 1.5	4

6	1.6	Изучение материала по теме № 1.6. Отладка программы расчета. Работа над курсовым проектом.	6
7	1.7	Изучение материала по теме № 1.7. Отладка программы расчета. Работа над курсовым проектом.	4
8	1.8	Изучение материала по теме № 1.8. Разработка программного обеспечения. Отладка программы расчета. Работа над курсовым проектом.	10
	1.9	Отладка программы расчета. Работа над курсовым проектом. Проведение вычислительных экспериментов. Анализ результатов.	34
	2-й раздел		50
	2.1	Изучение материала по теме № 2.1	6
	2.2	Изучение материала по теме № 2.2. Отладка программы расчета	6
	2.3	Изучение материала по теме № 2.3. Отладка программы расчета.	6
	2.4	Изучение материала по теме № 2.4. Отладка программы расчета. Проведение вычислительных экспериментов. Анализ результатов. Подготовка к зачету	32
ИТОГО часов:			124

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине.
2. Методические указания по выполнению курсового проекта:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
5. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1834>

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, уме-

ний, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1-2.4	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы моделирования сложных нелинейных процессов; – современные компьютерные технологии расчета строительных конструкций. <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить вычислительный эксперимент; – анализировать полученные результаты; – применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы; – разрабатывать прикладное программное обеспечение. <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами исследования математических моделей; – численными методами для решения нелинейных задач
2	1.1-2.4	Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2)	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы моделирования как научного метода; – принципы построения математических моделей оболочечных конструкций; – современные компьютерные технологии расчета строительных конструкций; – основные положения нелинейной теории оболочек <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – строить математические модели деформирования оболочечных конструкций; – проводить вычислительный эксперимент; – анализировать полученные результаты; – применять основные приемы математического моделирования при

			решении задач различной природы; – разрабатывать прикладное программное обеспечение.
			<u>владеть:</u> – методами исследования математических моделей; – численными методами для решения нелинейных задач

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Экзамен

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;

- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания экзамена

Количество правильных	Оценка
-----------------------	--------

ответов, %	
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

Шкала оценивания зачета

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

** Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.*

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Требования к выполнению курсового проекта

Курсовой проект «Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций». Студенты должны разработать алгоритм расчета напряженно-деформированного состояния оболочечной конструкции с учетом физической нелинейности материала и/или его ползучести, а также реализовать его с применением современных технологий программирования.

Необходимо реализовать анализ устойчивости конструкции, провести расчеты некоторых вариантов конструкций, показать сходимость численных методов.

Варианты заданий формируются изменением вида геометрии оболочки, материала, вида прикладываемой нагрузки, способа закрепления контура, используемого численного метода для минимизации функционала или решения системы нелинейных алгебраических уравнений.

В качестве дополнительного задания возможна реализация в программе анализа прочности конструкции.

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы к экзамену:

1. Нелинейное деформирование материалов. Свойство пластичности.

2. Нелинейное деформирование материалов. Свойство ползучести.
3. Ортоотропия материала. Обобщенный закон Гука.
4. Физические соотношения для изотропных и ортоотропных материалов.
5. Критерии прочности.
6. Основные характеристики оболочечных конструкций.
7. Способы закрепления контура конструкций и виды прикладываемых нагрузок.
8. Математическая модель деформирования оболочечных конструкций в нелинейно-упругой постановке.
9. Геометрические соотношения оболочек вращения.
10. Функционал полной потенциальной энергии деформации оболочки.
11. Численные методы решения нелинейных задач.
12. Методы минимизации функционала полной потенциальной энергии.
13. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений.
14. Методика решения задач прочности при учете физической нелинейности.
15. Методика решения задач устойчивости при учете физической нелинейности.
16. Математическая модель деформирования оболочечных конструкций с учетом ползучести материала.
17. Ядра релаксации и функции влияния. Линейная теория наследственной ползучести.
18. Методика решения задач прочности и устойчивости при учете ползучести материала.
19. Разработка программного обеспечения для анализа прочности и устойчивости оболочечных конструкций.
20. Методология проведения вычислительного эксперимента.

Вопросы к зачету:

1. Оболочки, подкрепленные ортогональной сеткой ребер. Сдвиговая и крутильная жесткость.
2. Метод конструктивной анизотропии.
3. Дискретное введение ребер жесткости.
4. Функционал полной потенциальной энергии деформации для оболочек, подкрепленных ребрами жесткости.
5. Методика решения задач прочности и устойчивости для оболочек, подкрепленных ребрами жесткости.
6. Анализ прочности в разных частях конструкции.
7. Современные компьютерные технологии для решения нелинейных задач теории оболочек.
8. Технологии визуализации процесса деформирования конструкций.
9. Проведение вычислительного эксперимента и анализ результатов.
10. Влияние наличия подкрепления на напряженно-деформированное состояние конструкции.
11. Анализ перемещений и напряжений.
12. Сходимость метода Рунге.
13. Сходимость метода конструктивной анизотропии.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примеры лабораторных заданий:

1. Разработать компьютерную программу для анализа устойчивости оболочечных конструкций с учетом физической нелинейности. Найти критическую нагрузку потери устойчивости для стальной пологой оболочки двоякой кривизны с параметрами

$a = b = 60h$, $R_1 = R_2 = 225h$, $h = 0,09$ м, $E = 2,1 \cdot 10^5$ МПа, $\mu = 0,3$. Закрепление контура – шарнирно неподвижное, нагрузка равномерно распределенная. Построить график зависимости «нагрузка – прогиб» и поля перемещений и напряжений.

2. Найти решение задачи ползучести для геометрически нелинейной конической панели с параметрами $a_1 = 5$ м, $a = 25$ м, $b = \pi/2$, $\theta = 0,78$, $h = 0,01$ м, $E = 2,9 \cdot 10^{-4}$ МПа, $\mu = 0,23$. Закрепление контура – шарнирно неподвижное, нагрузка равномерно распределенная. Провести анализ прочности, построить поля перемещений и напряжений.

3. Разработать компьютерную программу для анализа устойчивости оболочечных конструкций, подкрепленной ортогональной сеткой ребер. Найти критическую нагрузку потери устойчивости для стальной пологой оболочки двойкой кривизны с параметрами $a = b = 60h$, $R_1 = R_2 = 225h$, $h = 0,09$ м, $E = 2,1 \cdot 10^5$ МПа, $\mu = 0,3$. Варианты подкрепления: 3x3, 6x6, 9x9. Параметры ребер $3h \times 2h$. Закрепление контура – шарнирно неподвижное, нагрузка равномерно распределенная. Построить график зависимости «нагрузка – прогиб» и поля перемещений и напряжений.

7.4.3.

Методические указания по выполнению курсового проекта:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>

Требования к выполнению курсового проекта

1. Курсовой проект «Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций». Студенты должны разработать алгоритм расчета напряженно-деформированного состояния оболочечной конструкции с учетом физической нелинейности материала и/или его ползучести, а также реализовать его с применением современных технологий программирования.

2. Необходимо реализовать анализ устойчивости конструкции, провести расчеты некоторых вариантов конструкций, показать сходимость численных методов.

3. Варианты заданий формируются изменением вида геометрии оболочки, материала, вида прикладываемой нагрузки, способа закрепления контура, используемого численного метода для минимизации функционала или решения системы нелинейных алгебраических уравнений.

4. В качестве дополнительного задания возможна реализация в программе анализа прочности конструкции.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1.1–2.4	Контроль поэтапного выполнения лабораторных заданий. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся
2	1.1–1.9	Контроль поэтапного выполнения курсового проекта.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Компьютерные технологии расчета оболочек / А. Ю. Атисков [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, С.-Петербург. гос. архитектур.-строит. ун-т. – СПб.: [б. и.], 2012. – 184 с.	НТБ СПбГАСУ 23 экз.
2	Лозовая С.Ю. Компьютерные технологии в науке и проектировании оборудования и технологических процессов предприятий строительной индустрии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Ю. Лозовая. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 238 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28349.html	ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
3	Карпов, В. В. Комплексный расчет элементов строительных конструкций в среде MATLAB [Текст]: учебное пособие / В. В. Карпов, Т. В. Рябикова ; Федеральное агентство по образованию, С.-Петербург. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб.: [б. и.], 2009. - 136 с.: ил	НТБ СПбГАСУ 233 экз.
4	Карпов В.В. Математическое моделирование, алгоритмы исследования модели, вычислительный эксперимент в теории оболочек [Текст]: учебное пособие / В. В. Карпов; Фед. агентство по образованию, Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет. - СПб.: [б. и.], 2006. - 330 с. : 59 ил., 8 табл.	НТБ СПбГАСУ 368 экз.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Лозовая С.Ю. Компьютерные технологии в науке и проектировании оборудования и технологических процессов предприятий строительной индустрии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Ю. Лозовая— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 238 с.	http://www.iprbookshop.ru/28349.html

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка курсового проекта;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при выполнении практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к лекционным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является выполнение курсового проекта и экзамен. Экзамен проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для написания программ используется прикладное программное обеспечение Maple, MatLab, MS Visual Studio.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы УКЦ №1; УКЦ №2.

Для успешного освоения дисциплины каждый студент должен быть обеспечен персональным компьютером.

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.</p>
--	---

Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

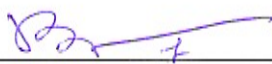
[laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

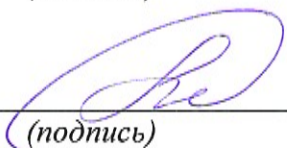
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составили:



(подпись)

д.т.н., профессор Карпов В.В.

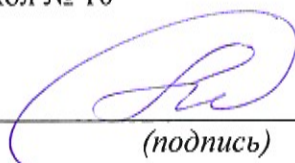


(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий
«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой




(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета
по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК



(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

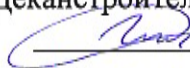
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.7 Прикладные графические пакеты

по направлению подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Прикладные графические пакеты»

Цели и задачи дисциплины: освоение отечественного графического пакета компьютерного моделирования Renga Architecture, используемого в строительном проектировании.

Целями освоения дисциплины являются ознакомление студентов с:

- графическим пакетом Renga Architecture;
- применением компьютерной графики при проектировании архитектурно-строительных объектов;
- применением инструментария Renga Architecture для подготовки документации и объемного моделирования архитектурных объектов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение графическим пакетом Renga Architecture;
- получение практических навыков, необходимых для построения 2х и 3х-мерной модели элементов архитектурных объектов и проектирования ландшафта;
- получение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для подготовки рабочей документации (планы, фасады, разрезы, конструктивные узлы) на основе созданной модели строительного объекта;
- получение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для создания презентационных материалов по построенной модели (визуализация, анимация, рекламный планшет и альбом).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции и по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОК-3	Знает: <ul style="list-style-type: none">- алгоритмы обобщения и анализа информации при работе с проектом- технологии освоения новых версий программ компьютерного проектирования- современные технологии компьютерного моделирования- технологии компьютерного моделирования Reviti ArchiCAD- технологию разработки архитектурного проекта Revit и ArchiCAD
		Умеет: <ul style="list-style-type: none">- анализировать возможности различных программ компьютерного проектирования- самостоятельно ориентироваться в пространстве пакетов компьютерного моделирования пространственной среды- самостоятельно ориентироваться в пространстве пакетов компьютерного моделирования пространственной среды- представлять результаты проектирования в требуемом формате

		<ul style="list-style-type: none"> - представлять результаты проектирования в соответствии с требованиями <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью ставить цели проектирования и выбирать рациональные пути их достижения - навыками и способностью саморазвития - навыками и способностью анализа и моделирования объектов пространственной среды - навыками получения из 3х-мерных моделей перспективных и аксонометрических видов, разрезов и фасадов - способностью графически отображать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями
<p>Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение</p>	<p>ОПК-3</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интегрированную технологию разработки архитектурного проекта с привлечением различных программ проектирования и визуализации - основные законы геометрического построения моделей объектов на плоскости и в пространстве - технологии моделирования различных типов строительных материалов и конструкций в Revit и ArchiCAD - технологии представления результатов проектирования <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять результаты проектирования в различных программных средах - моделировать сложные архитектурные объекты - моделировать конструкцию сложных архитектурных объектов - разрабатывать презентационную графику (планшеты, анимационные материалы) <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - профессиональными знаниями и навыками разработки проектных решений в различных пакетах - профессиональными навыками в области современных средств компьютерных моделирования различных архитектурных объектов - навыками использования компьютерных средств для моделирования различных архитектурных объектов - навыками использования компьютерных средств для представления результатов проектирования

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладные графические пакеты» относится к базовой части Блока Б1 учебного плана. Она базируется на дисциплинах: «Архитектурное проектирование», «Компьютерное проектирование» и «Прикладное программное обеспечение для подготовки архитектурного проекта». Является предшествующей для дисциплин: «ВІМ-менеджмент», «Информационное моделирование в строительстве».

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Прикладные графические пакеты»:

знать:

- основные возможности графических пакетов векторной и растровой графики;

уметь:

- моделировать пространственные объекты в Autodesk AutoCAD;

владеть:

- навыками работы в современных графических пакетах векторной и растровой графики.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
Контактная работа (по учебным занятиям)	51	72			
в т.ч. лекции					
практические занятия (ПЗ)	51	51			
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	21	21			
в т.ч. курсовой проект (работа)					
расчетно-графические работы					
реферат					
др. виды самостоятельных работ	21	21			
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)		Зачет с оценкой			
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	72	72			
зачетные единицы:	2	2			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1-й раздел (Введение в Renga Architecture)	1		17		7	24	ОК-3 ОПК-3
1.1	Знакомство с Renga Architecture. Интерфейс программы и основные действия			4		-	4	
1.2	Обозреватель проекта			4		2	6	
1.3	Точное построение и привязки			4		2	6	
1.4	Управление объектами			5		3	8	
2.	2-й раздел (Моделирование в Renga Architecture)			17		7	24	
2.1	Стены и Колонны			3		2	5	
2.2	Перекрытия. Проемы. Балки			3		2	5	
2.3	Крыши. Лестницы			3		2	5	
2.4	Двери и Окна			4		1	5	
2.5	Фундаменты.			4		-	4	
3.	3-й раздел (Оформление документации)			17		7	24	
3.1	Линии			4		2	6	
3.2	Штриховка и заливка			4		2	6	
3.3	Размерные цепочки			4		3	7	
3.4	Таблицы и спецификации			5		-	5	

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: Введение в Renga Architecture

1.1. Знакомство с Renga Architecture. Интерфейс программы и основные действия. Панель быстрого доступа. Вкладки и окна – интерфейс программы. Открытие и сохранение проекта. Экспорт и печать. Управление стилями: материалы и профили. Стили окон и дверей. Стили колонн и балок. Стили отображения модели.

1.2. Обозреватель проекта

1.3. Точное построение и привязки

1.4. Управление объектами. Характерные точки. Действия. Визуальный стиль. Переворот и другие трансформации объектов. Скрытие объектов. Выбор объектов из контекстного меню. Применение фильтров. Редактирование IFC-объектов. Назначение свойств объектам.

2-й раздел: Моделирование в Renga Architecture

2.1 Стены и Колонны. Геометрические варианты и параметры стен. Стили колонн.

2.2 Перекрытия. Проемы. Балки. Геометрические варианты построения перекрытий, проемов и балок.

2.3 Крыши. Варианты построения крыш. Лестницы. Типы лестниц.

- 2.4 Двери и Окна. Стили дверей и окон.
 2.5 Фундаменты. Столбчатые и ленточные фундаменты.

3-й раздел: Оформление документации

- 3.1 Линии. Типы и варианты построения линий.
 3.2 Штриховка и заливка.
 3.3 Размерные цепочки. Линейные, радиальные и угловые размеры. Высотные отметки.
 3.4 Таблицы и спецификации.

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
	1-й раздел		17
1	1.1.	Интерфейс программы и основные действия	4
2	1.2.	Обозреватель проекта	4
3	1.3.	Точное построение и привязки	4
4	1.4.	Управление объектами	5
	2-й раздел		17
5	2.1.	Стены и Колонны	3
6	2.2.	Перекрытия. Проемы. Балки	3
7	2.3.	Крыши. Лестницы	3
8	2.4.	Двери и Окна	4
9	2.5.	Фундаменты.	4
	3-й раздел		17
10	3.1.	Линии	4
11	3.2.	Штриховка и заливка	4
12	3.3.	Размерные цепочки	4
13	3.4.	Таблицы и спецификации	5

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		7
1	1.2	Освоение обозревателя проекта	2
2	1.3	Упражнения по точному построению и привязкам	2
3	1.4.	Управление объектами	3
	2-й раздел		7
4	2.1.	Моделирование стен и колонн	2
5	2.2.	Моделирование перекрытий и проемов	2
6	2.3.	Моделирования крыши и лестницы	2

	2.4.	Моделированию дверей и окон	1
	3-й раздел		7
7	3.1.	Создание штриховок и заливок	2
8	3.2.	Расстановка размерных цепочек	2
9	3.3.	Подготовка таблиц и спецификаций	3
ИТОГО часов в семестре:			21

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
5. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1957>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1-3.4	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала ОК-3	Знает: - алгоритмы обобщения и анализа информации при работе с проектом - технологии освоения новых версий программ компьютерного проектирования - современные технологии компьютерного моделирования - технологии компьютерного

			<p>моделирования в Revit и ArchiCAD</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологию разработки архитектурного проекта в Revit и ArchiCAD <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать возможности различных программ компьютерного проектирования - самостоятельно ориентироваться в пространстве пакетов компьютерного моделирования пространственной среды - самостоятельно ориентироваться в пространстве пакетов компьютерного моделирования пространственной среды - представлять результаты проектирования в требуемом формате - представлять результаты проектирования в соответствии с требованиями <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью ставить цели проектирования и выбирать рациональные пути их достижения - навыками и способностью саморазвития - навыками и способностью анализа и моделирования объектов пространственной среды - навыками получения из 3х-мерных моделей перспективных и аксонометрических видов, разрезов и фасадов - способностью графически отображать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями
2	1.1-3.4	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интегрированную технологию разработки архитектурного проекта с привлечением различных программ проектирования и визуализации - основные законы геометрического построения моделей объектов на плоскости и в пространстве - технологии моделирования различных типов строительных материалов и конструкций в Revit и ArchiCAD

		<p>деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение</p> <p>ОПК-3</p>	<p>- технологии представления результатов проектирования</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять результаты проектирования в различных программных средах - моделировать сложные архитектурные объекты - моделировать конструкцию сложных архитектурных объектов - разрабатывать презентационную графику (планшеты, анимационные материалы) <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - профессиональными знаниями и навыками разработки проектных решений в различных пакетах - профессиональными навыками в области современных средств компьютерного моделирования различных архитектурных объектов - навыками использования компьютерных средств для моделирования различных архитектурных объектов - навыками использования компьютерных средств для представления результатов проектирования
--	--	--	---

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «отлично», «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо», «зачтено»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно», «зачтено»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

* Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Круглый стол (дискуссии, полемики, диспута, дебаты)
(перечень дискуссионных тем для круглого стола)

Тема:

1. Сравнительный анализ моделирования из примитивов в Renga Architecture, ArchiCAD и Revit
2. Сравнительный анализ моделирования из объемных элементов в Renga Architecture, ArchiCAD и Revit
3. Сравнительный анализ моделирования на основе морфов в Renga Architecture, ArchiCAD и семейств в Revit
4. Технологии визуализации в Renga Architecture, ArchiCAD и Revit
5. Визуализация в Renga Architecture и Autodesk 3dsMax

Групповые и/или индивидуальные творческие задания/проекты
(Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий/проектов)

Индивидуальные творческие задания (проекты):

1. Интерьер квартиры.
2. Интерьер кафе.
3. Интерьер кинотеатра.
4. Многосекционный дом. Экстерьер.
5. Квартальная застройка. Экстерьер.
6. Реконструкция фасада. Экстерьер.
7. Коттедж. Экстерьер или интерьер.

Эссе (рефераты, доклады, сообщения)
(темы)

Раздел / Тема

1. Расширения Renga Architecture, Revit и ArchiCAD. Моделирование.
2. Работа с материалами и визуализация в Renga Architecture

Тестовые задания
(комплект тестовых заданий)

1. В каком пакете один из элементов интерфейса – обозреватель проекта?
2. В каком пакете один из элементов интерфейса – основная панель и панель действий?
3. В каком пакете параметры свойств позволяют построить наклонную стену?
4. В каком пакете параметры свойств позволяют построить наклонную колонну?
5. Как смоделировать колонну с канелюрами в Revit?
6. Как смоделировать колонну с канелюрами в ArchiCAD?
7. Как смоделировать карниз произвольного профиля в ArchiCAD?

8. Как смоделировать карниз произвольного профиля в Revit?
9. Как смоделировать вазу произвольного профиля в Revit?

Ключи к тестам имеются на кафедре

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Назначение программ Renga Architecture, ArchiCAD и Revit. Основные элементы интерфейса (окна, панели и инструменты)
2. Основные настройки проекта. Форматы файлов. Параметры и построение, редактирование стен
3. Колонны и перекрытия: параметры и создание. Изменение формы. Моделирование архитектурных элементов
4. Основные типы и виды дверей и окон. Параметры и создание
5. Настройки 3D пространства. Аксонометрия и перспектива
6. Объекты: параметры и размещение. Редактирование. Работа с библиотеками
7. Создание объектов, линий, штриховок и композитных материалов
8. Технологии моделирования в Renga Architecture
9. Технологи визуализации в Renga Architecture

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Сложные профили стен, балок и колонн. Меню Конструирование-Менеджер профилей. Создание нового профиля. Редактирование.
2. Операции над объемными элементами. Выбор целевых элементов и операторов. Типы операций над объемными элементами.
3. Моделирование в Renga Architecture.
4. Создание семейств в Revit. Основные типы семейств. Выдавливание – последовательность действий. Моделирование архитектурных элементов выдавливанием.
5. Создание семейств переходом. Моделирование нижней и верхней границ перехода. Моделирование архитектурных элементов переходом.
6. Создание семейств вращением. Построение профиля и оси вращения. Моделирование полостей. Моделирование архитектурных элементов вращением.
7. Создание семейств сдвигом. Построение траектории и профиля объекта. Моделирование архитектурных элементов сдвигом.
8. Создание семейств переходом по траектории. Построение пути, начального и конечного сечений объекта. Моделирование архитектурных элементов переходом.
9. Использование расширений Revit. Моделирование рам, стропильных конструкций, каркаса деревянных стен.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы	Наименование оценочного средства
-------	------------------------	----------------------------------

	дисциплины	
1	1 раздел 1.1.-1.4	Задание, КТ
2	2 раздел 2.1-2.4	Задание, КТ
3	3 раздел 3.1-3.4	Задание, КТ

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1.	Кокошко А.Ф. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Кокошко, С.А. Матюх. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 268 с. — 978-985-503-590-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67634.html	ЭБС «IPRbooks»
2.	Колесниченко Н.М. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Колесниченко, Н.Н. Черняева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2018. — 236 с. — 978-5-9729-0199-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78267.html	ЭБС «IPRbooks»
3.	Сорокин, Н.П. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебник / Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 392 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74681 . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»
Дополнительная литература		
1.	Шумилов, К. А. ArchiCAD 17. Начальный курс : учебное пособие / К. А. Шумилов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб. : [б. и.], 2016. - 76 с. : ил	34 + Полнотекстовая БД СПбГАСУ
2	Буткарев А.Г. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.Г. Буткарев, Б.Б. Земсков. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. — 111 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66457.html	ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Официальный сайт Renga Architecture	Renga.ru
Официальный сайт Graphisoft	Graphisoft.com, .ru
Официальный сайт Autodesk	Autodesk.com, .ru

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:
http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка докладов и сообщений;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету с оценкой.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал закрепляется при подготовке докладов и сообщений, презентаций, а также в рамках выполнения практических заданий, решения кейсов и тестов, реализации групповых тренингов, проблемных дискуссий и других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовить доклад или сообщение, предусмотренные РПД;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Зачет проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
Пакеты Renga Architecture, Graphisoft ArchiCAD, Autodesk 3DSmax и Revit.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Работы проводятся в классах, оборудованных персональными компьютерами, имеющими соответствующее программное обеспечение, желательно с процессорами не ниже i5 и оперативной памятью от 8 Гб.

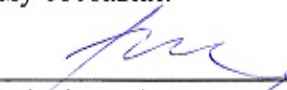
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratornaya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/

Сведения об оснащении аудиторного фонда <http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

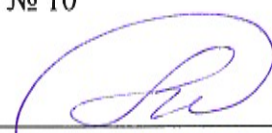
Программу составил:



(подпись)

к.т.н, доцент Шумилов К.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий «4» июня 2018 г., протокол № 10


Заведующий кафедрой 

(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК 

(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан строительного факультета

А.Н. Панин

«24» 08 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.1 Вариационные методы и вариационные принципы в механике

направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Вариационные методы и вариационные принципы в механике»

Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является

- формирование фундаментальных знаний в области решения экстремальных задач вариационного исчисления;
- приобретение навыков использования аппарата вариационного исчисления в процессе математического моделирования прикладных задач механики и физики.

Задачами освоения дисциплины являются:

- освоение базовых понятий вариационного исчисления.
- изучение основных методов решения прямых и обратных вариационных задач.
- использование вариационных принципов механики для решения задач механики, физики и расчета конструкций.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	ОПК-4	Знает базовые понятия вариационного исчисления; основные типы экстремальных задач;
		Умеет решать задачи вариационного исчисления на экстремум функционалов различной степени сложности;
		Владет стандартными методами вариационного исчисления и их применением к решению задач
Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3	Знает основные вариационные принципы механики; методологию сведения прикладных задач к вариационным задачам;
		Умеет применять аппарат вариационного исчисления для решения задач из других областей науки; разрабатывать программные приложения, ориентированные на реализацию алгоритмов методов вариационного исчисления
		Владет навыками математической формализации прикладных задач; способностью и готовностью к изучению дальнейших понятий вариационного исчисления, а также к оценке степени адекватности предлагаемого аппарата к решению прикладных задач

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Вариационные методы и вариационные принципы в механике» относится к вариативной части блока Б1 учебного плана. Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются студентами в научно-исследовательской работе, а также в процессе подготовки выпускной квалификационной работы.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Вариационные методы и вариационные принципы в механике»:

знать:

анализ функций нескольких переменных

уметь:

- обрабатывать информацию

владеть:

- методами и принципами математического моделирования

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
Контактная работа (по учебным занятиям)	30	30			
в т.ч. лекции	15	15			
практические занятия (ПЗ)	15	15			
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	42	42			
в т.ч. курсовой проект (работа)					
расчетно-графические работы					
реферат					
др. виды самостоятельных работ					
Форма промежуточного контроля экзамен	36	36			
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	108	108			
зачетные единицы:	3	3			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Се- мestr	Контактная работа (по учебным занятиям)	СР	Всего	Формируемые

			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			компетенции
1	Методы вариационного исчисления	2	10	10		20	40	ОПК-4
2	Вариационные принципы механики и физики	2	5	5		22	32	ПК-3
	Промежуточная аттестация (эк-замен)						36	
	ИТОГО:						108	

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: Методы вариационного исчисления

Экстремум функционала.

Прямые методы вариационного исчисления.

Обратная задача вариационного исчисления.

Дифференцирование и интегрирование нелинейных отображений.

Обратная задача для нелинейных дифференциальных уравнений.

Проекционные методы.

Методы близкие к вариационным.

2-й раздел: Вариационные принципы механики и физики

Принцип возможных перемещений.

Принцип возможных напряжений.

Принцип стационарного действия.

Вариационные основы в строительной механике.

Решение конкретных задач.

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	1-й раздел	Метод Рунца для решения одномерных и двумерных задач.	3
2		Метод Канторовича.	3
3		Метод Треффца	3
		Метод скорейшего спуска	3
		Метод Галеркина	3
3	2-й раздел	Вариационные методы физики. Решение задач.	7
4		Вариационные методы строительной механики. Решение задач.	8

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
1	1-й раздел	Изучение литературы. Выполнение контрольных заданий. Подготовка к промежуточной аттестации.	20

2	2-раздел	Изучение литературы. Выполнение индивидуальных работ. Подготовка к промежуточной аттестации.	22
ИТОГО часов в семестре:			42

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
5. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=2065>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной/текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	Методы вариационного исчисления	ОПК-4 Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	Знает базовые понятия вариационного исчисления; модели экстремальных задач, встречающихся в инженерной практике
Умеет применять численные методы для решения вариационных задач, а также для задач, близких к вариационным			
Владеет инструментом вычисления экстремума функционалов разной степени сложности;			

			теоретическими основами методов вариационного исчисления.
2	Вариационные принципы механики и физики	ПК-3 Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	<p>Знает основные вариационные принципы физики и вариационные основы строительной механики</p> <p>Умеет использовать компьютерные технологии для реализации алгоритмов вариационных методов для решения прикладных задач</p> <p>Владеет методологией математического моделирования для решения задач механики и физики; вариационными методами расчета напряженно-деформированного состояния конструкции</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «отлично», «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо», «зачтено»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно», «зачтено»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

* Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.

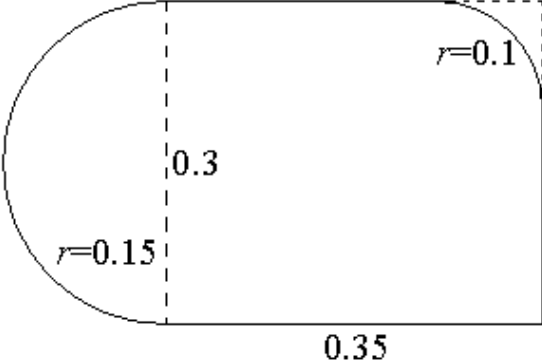
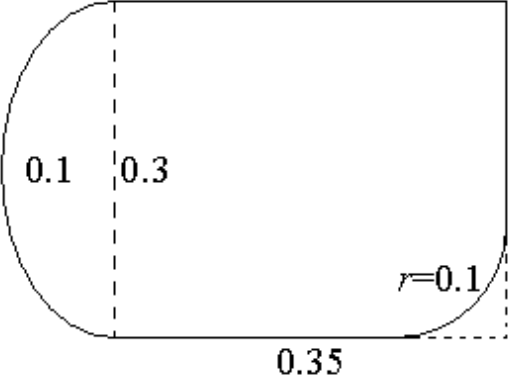
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Индивидуальные творческие задания

Работа 1

«Метод Ритца для решения двумерных задач»

Для своего варианта функционала найти приближенное решение по методу Ритца. В качестве базисных функций взять многочлены до второй степени включительно, умноженные на функцию $\omega(x, y)$. Сравнить результаты с решением в Matlab.

№ вар	Функционал и область решения
1	$J[u(x, y)] = \iint_D [u_x^2 + u_y^2 + 2uxy] dx dy$  <p>Начало координат – в центре левой полуокружности. Граничные условия: на левой полуокружности $u = 5 \cdot 10^{-4} x$, на остальных сторонах $u = 0$.</p>
2	$J[u(x, y)] = \iint_D \left[u_x^2 + 2u_y^2 + 2u \sin \pi x \sin \frac{\pi y}{2} \right] dx dy$  <p>Начало координат – в центре эллипса. Граничные условия: на эллипсе $u = 10^{-3} x$, на остальных сторонах $u = 0$.</p>

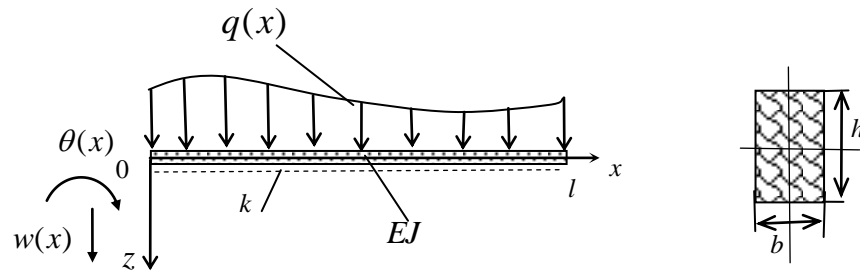
Работа 2

«Численные методы решения задач конструкционной механики. Задача изгиба балки Тимошенко на упругом основании»

Рассматривается задача изгиба балки Тимошенко, лежащей на упругом основании и находящейся под действием распределенной нагрузки. Считается, что балка изгибается в плоскости Oxz , т.е. в плоскости, совпадающей с силовой нагрузкой.

l – длина балки; $w(x)$ – прогиб балки в сечении с координатой x ; $\theta(x)$ –

угол поворота сечения балки, J – момент инерции сечения ($J = bh^3/12$); k – коэффициент податливости основания ($k = Kb$); $q(x)$ – интенсивность поперечной нагрузки, действующей на балку; E – модуль упругости материала балки, G – модуль сдвига.



Задание.

1. Составить математическую модель задачи в виде вариационной задачи на минимум функционала полной потенциальной энергии балки

$$\mathcal{E}[w, \theta] = \int_0^l \Phi(x, w, \theta, w', \theta') dx \rightarrow \min \quad (1)$$

и граничных условий (2), отражающих способ закрепления концов балки. Сделать рисунок.

2. В функционале полной потенциальной энергии и граничных условиях перейти к безразмерным переменным

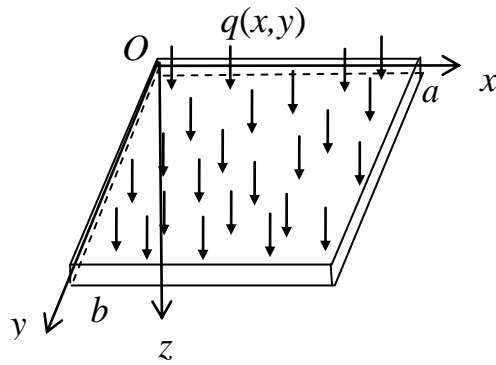
3. Решить вариационную задачу подходящим численным методом.

№ вар.	Г.у.	Данные
1	(II)	$E = 3 \cdot 10^{11} \text{ Н/м}^2$; $K = 75 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^3$; $l = 3,5 \text{ м}$; $b = 0,25 \text{ м}$; $h = 0,18 \text{ м}$ $q(x) = q_1 + \frac{x}{l}(q_2 - q_1)$, $q_1 = 3900 \text{ Н/м}$; $q_2 = 2100 \text{ Н/м}$.
2	(I)	$E = 2.1 \cdot 10^{11} \text{ Н/м}^2$; $K = 29,5 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^3$; $l = 4,5 \text{ м}$; $b = 0,35 \text{ м}$; $h = 0,22 \text{ м}$ $q(x) = 4q_1 \left(\frac{x}{l} - \frac{x^2}{l^2} \right) + q_2$, $q_1 = 4200 \text{ Н/м}$; $q_2 = 1100 \text{ Н/м}$.

Работа 3

«Метод Канторовича для решения задачи изгиба прямоугольной плиты»

Прямоугольная плита, толщиной h , неподвижно закрепленная на сторонах $y = 0$, $y = b$ (другие стороны закреплены произвольным образом), находится под действием неравномерно распределенной нагрузки, интенсивностью $q(x, y)$.



Задание.

1. Составить математическую модель задачи в виде вариационной задачи на минимум функционала энергии плиты

$$\mathcal{E}[w(x,y)] = \iint_D \Phi(x, w, w_x, w_y, w_{xx}, w_{yy}) dx \rightarrow \min \quad (1)$$

и граничных условий (2), отражающих способ закрепления границ плиты. Сделать рисунок.

2. Решить задачу методом Канторовича, для различных вариантов внешней нагрузки

3. Провести проверку в пакете SCAD

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы к разделам 1,2

1. Классические задачи вариационного исчисления.
2. Экстремум функционала.
3. Основные леммы вариационного исчисления.
4. Уравнение Эйлера.
5. Функционалы, зависящие от нескольких функций, система дифференциальных уравнений Эйлера
6. Функционалы, зависящие от производных высших порядков, дифференциальное уравнение Эйлера-Пуассона.
7. Функционалы, зависящие от функций нескольких переменных. Уравнение Эйлера-Остроградского.
8. Процедура прямой минимизации функционала.
9. Процедура метода Ритца.
10. Процедура метода Канторовича.
11. Краевая задача и её оператор.
12. Функционал энергии.
13. Естественные граничные условия.
14. Обратная задача вариационного исчисления.

15. Вариационные формулировки краевых условий для уравнения Пуассона.
16. Вариационные формулировки краевых задач для уравнения Лапласа с неоднородными граничными условиями.
17. Энергетический метод Ритца.
18. Метод приведения к обыкновенным дифференциальным уравнением.
19. Метод Треффца.
20. Метод наискорейшего спуска.
21. Метод Галеркина.
22. Интегральный метод.
23. Вариационные принципы механики. Принцип возможных перемещений.
24. Принцип возможных напряжений.
25. Принцип стационарного действия.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание 1.

Используя процедуру Ритца, найти приближенное распределение температуры, которое описывается следующей краевой задачей

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = -1, \quad |x| < 1, \quad |y| < 1,$$

$$\frac{\partial T}{\partial n} = -T, \quad |x| = 1, \quad |y| = 1$$

Задание 2.

Методом Канторовича найти первое приближение решения уравнений Пуассона

$$\Delta u = -1$$

в области D, представляющей собой треугольник, ограниченный прямыми

$y = \pm \frac{\sqrt{3}}{3}x$, $x = b$. Граничные условия принять нулевыми, а аппроксимирующую функцию – в виде

$$u(x, y) = \left(y^2 - \frac{x^3}{3} \right) \alpha(x).$$

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации (устно). Оценка контрольной работ
2	Раздел 2	Индивидуальные творческие задания.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Рябикова Т.В. Вариационные методы в задачах статики и динамики строительных конструкций: учеб. пособие / Рябикова Т.В., Семенов А.А. – СПб.: СПбГАСУ. 2016. - 115 с.	74 + Полно текстовая БД СПбГАСУ
2	Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Карпов, А.Н. Панин— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 176 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19335.html	ЭБС «IPRbooks»
3	Авербух Ю.В. Простейшие задачи вариационного исчисления [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Ю.В. Авербух, Т.И. Серезникова— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014.— 41 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65975.html	ЭБС «IPRbooks»
4	Карпов В. В. Вариационные методы и вариационные принципы механики при расчете строительных конструкций [Текст]: учебное пособие / В. В. Карпов, А. Ю. Сальников; Федеральное агентство по образованию, С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб.: [б. и.], 2009. - 75 с.	204
Дополнительная литература		
1	Моклячук М.П. Вариационное исчисление. Экстремальные задачи [Электронный ресурс]: учебник/ М.П. Моклячук— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2006.— 428 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16495.html	ЭБС «IPRbooks»
2	Болдырев, Ю. Я. Вариационное исчисление и методы оптимизации: учебное пособие для вузов / Ю. Я. Болдырев. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 240 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-01707-6. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/9ACC282C-3884-4D46-8397-EAF6AF1DD0FF .	ЭБС «Юрайт»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Основы вычислительной математики. Видео курс интернет университета информационных технологий	http://www.intuit.ru/department/calculate/computmath/
Кратчайшие линии. Вариационные задачи	http://www.math.ru/lib/book/plm/v19.djvu

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ: http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин

Аудиторные занятия по Вариационным методам и вариационным принципам в механике направлены на наиболее полное раскрытие разделов и тем дисциплины.

При подготовке к лекционным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

При выполнении практических работ студенту необходимо:

- ознакомиться с теоретическим материалом по теме работы в литературе, указанной преподавателем;
- руководствоваться указаниями и разъяснениями, которые преподаватель даёт на занятии;
- при возникновении вопросов или затруднений на практических занятиях консультироваться с преподавателем.

Для выполнения самостоятельных работ будут необходимы знания и навыки, приобретенные на лекционных и практических занятиях. Для ответов на вопросы при затруднениях во время выполнения самостоятельных работ предоставляется возможность консультирования с преподавателем.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

ПО: программные комплексы MATLAB, SCAD.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.

Сведения об учебных лабораториях


[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и ма-
тематическое моделирование в строительстве

Программу составила:

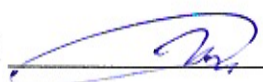
 _____, к.ф-м.н., доц. Т.В. Рябикова

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры математики
« 07 » июня 2018 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  _____ к.ф-м.н., доц. Г.В. Якунина

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета
направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и ма-
тематическое моделирование в строительстве

« 24 » 06 20 18 г., протокол № 5.

Председатель УМК  _____ к.т.н., доц. А.Н. Панин

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

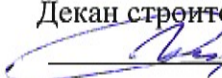
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.2 Программирование на языке Python

направление подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

1. Наименование дисциплины «Программирование на языке Python»

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, умений и навыков в области разработки объектно-ориентированных программ на языке Python для решения прикладных задач в различных сферах деятельности на базе:

- системного изложения основ алгоритмического языка Python, его возможностей по разработке объектно-ориентированных программ и программных систем;
- ознакомления студентов с современными технологиями и инструментальными средствами разработки программного обеспечения, основными структурами данных и методами работы с ними, в том числе с использованием библиотеки стандартных модулей.

Задачами освоения дисциплины являются:

- обучение студентов навыкам постановки задачи, разработки алгоритмов, выбора структуры и визуализации данных;
- составления как процедурно-ориентированных, так и объектно-ориентированных программ на языке Python для решения широкого круга прикладных задач в научных, инженерных и экономических расчетах, обработки текстовой, графической и другой информации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики.	ОПК-4	Знает: - синтаксис языка Python; - способы реализации основных парадигм объектно-ориентированного программирования на языке Python.
		Умеет: - разрабатывать процедурно-ориентированные программы на языке Python; - разрабатывать объектно-ориентированные программы на языке Python с использованием как собственных классов, так и классов и модулей из библиотек языка Python.
		Владеет: - навыками разработки приложений на языке Python как в процедурно-ориентированном, так и в объектно-ориентированном стиле; - навыками разработки приложений с внешними источниками данных (текстовыми файлами, базами данных и др.).
Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное про-	ПК-3	Знает: - основные классы из библиотеки классов языка Python; - основные области применения языка Python.
		Умеет:

граммное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	- создавать удобный интерфейс для работы с созданными программными системами с помощью графических библиотек.
	Владеет: - навыками проведения научных расчетов и визуализации данных с помощью библиотек языка Python.

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование на языке Python» относится к вариативной части блока Б1 учебного плана, формирует углубленные знания для разработки сложного программного обеспечения.

Материал дисциплины базируется на знаниях студентов, полученных в рамках изучения дисциплин «Базы данных», «Объектно-ориентированное программирование» и других дисциплин данного цикла.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Программирование на языке Python»:

знать:

- основные понятия информатики;
- основы разработки алгоритмов;
- основные типы данных;
- основные структуры данных;
- основные механизмы обработки информации в памяти компьютера;
- основные принципы процедурно-ориентированного программирования;
- основные парадигмы объектно-ориентированного программирования.

уметь:

- работать на персональном компьютере;
- пользоваться операционной системой;
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.

владеть:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач;
- навыками работы с учебной литературой;
- основными приёмами работы на компьютере с прикладным программным обеспечением.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Контактная работа (по учебным занятиям)	34				
в т.ч. лекции	17	17			
практические занятия (ПЗ)					
лабораторные занятия (ЛЗ)	17	17			
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	74				

в т.ч. курсовая работа	34				
расчетно-графические работы					
эссе					
др. виды самостоятельных работ	40				
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)		Зачет			
Общая трудоемкость дисциплины	108				
часы:					
зачетные единицы:	3	3			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1	1-й раздел (Основы программирования на языке Python)	1	6		6	14		
1.1	Типы данных, операции, основные операторы. Преобразование типов данных. Основные встроенные функции.		2		2	4		ОПК-4 ПК-3
1.2	Встроенные типы объектов: числа, строки, кортежи, списки, словари, множества.		2		2	4		ОПК-4 ПК-3
1.3	Пользовательские функции. Область видимости переменных. Подстановка аргументов. Возвращение значений.		1		1	4		ОПК-4 ПК-3
1.4	Модули и пакеты.		1		1	2		ОПК-4 ПК-3
2	2-й раздел (Объектно-ориентированное программирование на языке Python)	1	8		8	14		
2.1	Классы в Python. Определение данных и методов. Создание экземпляра класса. Доступ к атрибутам класса.		2		2	4		ОПК-4 ПК-3
2.2	Наследование. Множественное наследование. Перегрузка операций. Статические методы. Абстрактные методы. Реализация полиморфизма в Python.		3		3	4		ОПК-4 ПК-3
2.3	Обработка исключений. Классы встроенных исключений. Пользовательские исключения.		1		1	2		ОПК-4 ПК-3

2.4	Итераторы. Контейнеры. Перечисления.		1		1	2		ОПК-4 ПК-3
2.5	Работа с файлами. Открытие/закрытие файла. Методы для работы с файлами.		1		1	2		ОПК-4 ПК-3
3	3-й раздел (Разработка приложений с графическим интерфейсом)	1	3		3	6		ОПК-4 ПК-3
3.1	Обзор графических библиотек: Tkinter, PyQt.		1					ОПК-4 ПК-3
3.2	Разработка графического интерфейса с помощью графической библиотеки Tkinter. Создание основных элементов управления: кнопок, флажков, переключателей, списков. Добавление изображений.		2		3	6		ОПК-4 ПК-3

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: *Основы программирования на языке Python*

1.1. Типы данных, проверка типа данных, преобразование типов данных. Основные математические операции. Основные операторы: присваивания, сравнения, условные операторы, цикл *for*, цикл *while*, оператор *continue*, оператор *break*. Модуль *math*: работа с математическими функциями. Модуль *random*: генерация случайных чисел.

1.2. Разнообразие типов-коллекций в языке Python. Общие подходы и особенности при их использовании при написании программ. Особенности каждого их типов данных.

1.3. Определение функции. Расположение определений функции. Вызов функции. Необязательные элементы и сопоставление по ключам. Переменное число параметров функции. Возвращение значений. Использование обратного вызова. Анонимные функции. Функции-генераторы. Вложенные функции.

1.4. Модули и пакеты. Инструкция *import*. Инструкция *from*. Пути поиска модулей. Повторная загрузка модулей.

2-й раздел: *Объектно-ориентированное программирование на языке Python*

2.1. Классы и объекты. Данные класса. Методы класса. Объекты в качестве аргументов функций. Объекты, возвращаемые функцией. Свойства класса. Декораторы классов.

2.2. Особенности реализации в Python трех основных принципов объектно-ориентированного программирования: инкапсуляции, наследования и полиморфизма. Специальные методы. Перегрузка операторов. Статические методы. Абстрактные методы. Ограничение доступа к идентификаторам внутри класса.

2.3. Обработка исключений в Python. Инструкция *try...except...else...finally*. Инструкция *with...as*. Классы встроенных исключений. Пользовательские исключения.

2.4. Итераторы в Python. Контейнеры-последовательности. Контейнеры-словари. Перечисления в Python.

2.5. Открытие файла. Методы для работы с файлами. Доступ к файлам с помощью модуля *os*. Перенаправление ввода/вывода. Сохранение объектов в файл. Закрытие файла.

3-й раздел: *Разработка приложений с графическим интерфейсом*

3.1. Основные принципы работы графических библиотек. Управление окнами. Об-

работка сигналов и событий. Основные компоненты. Размещение компонентов в окнах. Работа с графикой. Диалоговые окна. Однооконные (SDI-) и многооконные (MDI-) приложения.

3.2. Разработка графического интерфейса с помощью графической библиотеки Tkinter. Основные элементы управления: кнопки, флажки, переключатели, списки. Вывод сообщений. Прием данных от пользователя. Выбор из списка. Добавление изображений.

5.3. Практические занятия – не предусмотрено

5.4. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
	1-й раздел		6
1	1.1	Типы данных, операции, операторы. Преобразование типов данных. Основные встроенные функции.	2
2	1.2	Встроенные типы объектов: числа, строки, кортежи, списки, словари, множества.	2
3	1.3	Пользовательские функции. Область видимости переменных. Подстановка аргументов. Возвращение значений.	1
4	1.4	Модули и пакеты.	1
	2-й раздел		8
5	2.1	Классы. Определение данных и методов. Создание экземпляра класса. Доступ к атрибутам класса	2
6	2.2	Наследование. Множественное наследование. Перегрузка операций. Статические методы. Абстрактные методы. Реализация полиморфизма	3
7	2.3	Обработка исключений. Классы встроенных исключений. Пользовательские исключения	1
8	2.4	Итераторы. Контейнеры. Перечисления.	1
9	2.5	Работа с файлами. Открытие/закрытие файла. Методы для работы с файлами.	1
	3-й раздел		3
10	3.2	Разработка графического интерфейса с помощью графической библиотеки Tkinter. Основные элементы управления: кнопки, флажки, переключатели, списки. Добавление изображений.	3

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		16
1	1.1	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к	4

		промежуточной аттестации.	
2	1.2	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к промежуточной аттестации.	4
3	1.3	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к промежуточной аттестации.	4
4	1.4	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к промежуточной аттестации.	2
5		Подготовка к тесту №1. Подготовка к промежуточной аттестации.	2
	2-й раздел		16
6	2.1	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к промежуточной аттестации.	4
7	2.2	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к промежуточной аттестации.	4
8	2.3	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к промежуточной аттестации.	2
9	2.4	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к промежуточной аттестации.	2
10	2.5	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к промежуточной аттестации.	2
11		Подготовка к тесту №2. Подготовка к промежуточной аттестации.	2
	3-й раздел		8
12	3.2	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к промежуточной аттестации.	6
		Подготовка к тесту №3. Подготовка к промежуточной аттестации.	2
13		Выполнение курсовой работы. Подготовка к промежуточной аттестации.	34
ИТОГО часов в семестре:			74

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Орлов С. А. Теория и практика языков программирования. Учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт 3-го поколения. / С. А. Орлов. – СПб.: Питер, 2017. – 688 с.
2. Сэджвик Р. Программирование на языке Python: учебный курс.: Пер. с англ. / Р. Сэджвик, К. Уэйн, Н. Дондеро. – СПб: ООО «Альфа-книга», 2017. – 736 с.

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Методические указания по выполнению курсовой работы:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>
5. Перечень тем рефератов, докладов и сообщений по дисциплине.
6. Проверочные тесты по дисциплине.
7. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1958>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной/текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1 ÷ 1.4, 2.1 ÷ 2.5, 3.1 ÷ 3.2	Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики. ОПК-4	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - синтаксис языка Python; - способы реализации основных парадигм объектно-ориентированного программирования на языке Python. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать процедурно-ориентированные программы на языке Python; - разрабатывать объектно-ориентированные программы на языке Python с использованием как собственных классов, так и классов и модулей из библиотек языка Python. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки приложений на языке Python как в процедурно-ориентированном, так и в объектно-ориентированном стиле; - навыками разработки приложений с внешними источниками данных (текстовыми файлами, базами данных и др.).
2	1.1 ÷ 1.4, 2.1 ÷ 2.5, 3.1 ÷ 3.2	Способность разрабатывать и применять математические методы, си-	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные классы из библиотеки классов языка Python;

		<p>STEMное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</p> <p>ПК-3</p>	<p>- основные области применения языка Python.</p> <p>Умеет:</p> <p>- создавать удобный интерфейс для работы с созданными программными системами с помощью графических библиотек.</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками проведения научных расчетов и визуализации данных с помощью библиотек языка Python.</p>
--	--	---	---

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

* Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые задания
(комплект тестовых заданий)

Раздел 1.

Тест №1.

1. Истинно ли следующее утверждение: в языке Python отсутствует специальный тип данных для символов (аналог типа *char* в языке C++)?

2. Сколько типов данных используется в языке Python для работы с вещественными числами?
3. Истинно ли следующее утверждение: размер целого числа типа *int* в языке Python ограничен лишь объемом оперативной памяти?

4. Для преобразования данных из одного типа в другой в языке Python используется:
 - а) явное преобразование типов;
 - б) неявное преобразование типов;
 - в) автоматическое преобразование типов.
5. Чему равно значение выражения $(1+2+3+4)/4$ в языке Python 3?
6. Чему равно значение выражения $(False - True - True) * True$?
7. К неизменяемым типам данных в языке Python относятся:
 - а) числа;
 - б) строки;
 - в) списки;
 - г) кортежи.
8. В языке Python используется _____ типизация.
9. Конструктор – это метод класса, который вызывается автоматически в момент _____ объекта.
10. Истинно ли следующее утверждение: у класса может быть несколько деструкторов? ___
11. Каков будет результат работы следующей программы?
 $x = y = [10, 20]$
 $y[1] = 30$
 x, y
12. Истинно ли следующее утверждение: в языке Python нельзя сохранить ссылку на функцию в другой переменной?

13. Функции, передаваемые по ссылке, называются _____
14. Функции, у которых нет имени, называются _____ или _____
15. Для подключения модулей используется инструкция _____

Ключи к тесту имеются на кафедре

Раздел 2.

Тест №2.

1. В объектно-ориентированной программе в качестве объектов могут выступать:
 - а) физические объекты;
 - б) пользовательские типы данных;
 - в) элементы интерфейса.
2. В качестве основных абстракций объектно-ориентированного программирования выступают _____ и _____.
3. В объектно-ориентированном программировании на языке Python переменные, входящие в состав класса, называются _____, а функции - _____.
4. Истинно ли следующее утверждение: в языке Python все выражения внутри инструкции `class` выполняются при создании класса, а не его экземпляра?

5. В чем заключается различие между функциями и методами классов:
 - а) у функции должны быть аргументы, а у метода - необязательно;
 - б) метод ассоциируется с конкретным объектом;
 - в) различий нет.
6. Обязательным параметром любого метода класса является параметр:
 - а) `this`;
 - б) `def`;
 - в) `self`.
7. В языке Python имя конструктора _____ с именем класса.
8. Чем отличается управление памятью в языках C++ и Python?
 - а) в C++ программист сам отвечает и за выделение, и за освобождение памяти;
 - б) в Python реализован механизм автоматического обслуживания памяти;
 - в) ничем не отличается.
9. Истинно ли следующее утверждение: базовый класс имеет доступ к производному классу? _____
10. Напишите объявление конструктора без аргументов для производного класса `Class2`, который будет при создании объекта класса вызывать конструктор базового класса `Class1` _____.
11. Примесь в Python:
 - а) это класс, включающий, атрибуты и методы, которые необходимо добавить к другим классам;
 - б) позволяет использовать множественное наследование для расширения функциональности классов;
 - в) это класс, объекты которого больше не используются в программе.
12. Контейнеры-последовательности в Python реализуют функциональность:
 - а) списков;
 - б) словарей;
 - в) кортежей.
13. Перечисления – это:
 - а) встроенный в Python набор конкретных именованных значений;
 - б) встроенный в Python набор конкретных классов;
 - в) определенный программистом набор каких-либо именованных значений;
 - г) определенный программистом набор каких-либо классов.
14. Исключения в Python генерируются в блоке _____, а обрабатывается в блоке _____.

15. Прежде чем начать работу с файлом необходимо создать _____.

Ключи к тесту имеются на кафедре

№ во-проса	ответ	№ во-проса	ответ	№ вопроса	ответ
1	а, б, в	6	self	11	а, б
2	классы, объекты	7	не совпадает	12	а, в
3	атрибутами, методами	8	а, б	13	в
4	истинно	9	ложно	14	try, except
5	б	10	def_init_(self) : Class1._init_(self)	15	файловый объект

Раздел 3.

Тест №3.

- К основным этапам создания графического приложения относятся:
 - визуальное проектирование;
 - визуальное программирование;
 - событийное программирование;
 - событийное проектирование.
- Хорошим программистом можно считать того, кто умеет:
 - создавать красивый оконный интерфейс;
 - создавать красивый хорошо структурированный код;
 - качественно спроектировать приложение;
 - реализовывать эффективные алгоритмы.
- Перечислите основные типы графических приложений:
 - однодокументное (SDI);
 - многодокументное (MDI);
 - на основе диалоговых окон.
- Перечислите основные отличия оконного приложения от консольного приложения:
 - отличия отсутствуют;
 - при запуске приложения ничего не происходит;
 - приложение только реагирует на действия пользователя.
- Истинно ли следующее утверждение: в PyQt-приложении большинство частных деталей скрыто от программиста?

- Истинно ли следующее выражение: любое PyQt-приложение представляет собой объект класса QApplication?

- Библиотека PyQt:
 - содержит многоуровневую иерархию классов;
 - позволяет создавать графические приложения на базе объектно-ориентированного подхода;
 - позволяет создавать консольные приложения на базе объектно-ориентированного подхода;
 - предоставляет программисту шаблон для создания собственного графического приложения.

8. При определении производного класса приложения программист может:
 - а) добавлять новые методы базового класса;
 - б) переопределять методы базового класса;
 - в) добавлять новые методы производного класса;
 - г) добавлять новые переменные базового класса;
 - д) добавлять новые переменные производного класса.
9. Если сохранить оконное приложение с расширением *.py*, то при запуске приложения, помимо основного окна, дополнительно будет выводиться _____.
10. Истинно ли следующее утверждение: в оконном приложении может быть создан только один объект класса окна?

11. Любая программа для создания оконного приложения с помощью модуля *tkinter* должна начинаться с вызова конструктора _____.
12. Для изменения размеров окна в оконном приложении, создаваемом с помощью модуля *tkinter*, предназначен метод _____.
13. В программе для создания оконного приложения с помощью модуля *tkinter* обработка событий окна осуществляется с помощью метода _____.
14. Все элементы управления графического интерфейса, создаваемого с помощью модуля *tkinter*, такие как кнопки, флажки и др., называются _____.
15. Какие из ниже перечисленных методов относятся к менеджерам размещения?
 - а) *get()*;
 - б) *pack()*;
 - в) *grid()*;
 - г) *place()*.

Ключи к тесту имеются на кафедре

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Основные типы данных в Python. Проверка типа данных. Преобразование типов данных.
2. Переменные. Именованые переменных. Присваивание значений переменным. Удаление переменных.
3. Операторы. Математические операторы. Двоичные операторы. Операторы присваивания. Приоритет выполнения операторов.
4. Операторы сравнения. Оператор ветвления *if...else*.
5. Цикл *for*. Цикл *while*.
6. Оператор *continue*. Оператор *break*.
7. Функции *range()* и *enumerate()*.
8. Встроенные функции и методы для работы с числами.
9. Математические функции. Модуль *math*.

10. Генерация случайных чисел. Модуль *random*.
11. Строки. Создание строк. Операции над строками. Форматирование строк.
12. Функции и методы для работы со строками. Метод *format()*.
13. Функции для работы с символами.
14. Форматированный ввод/вывод данных.
15. Списки. Создание списка. Операции над списками.
16. Многомерные списки. Перебор элементов списка.
17. Генераторы списков и выражения-генераторы.
18. Функции *map()*, *zip()*, *filter* и *reduce()*. Примеры использования.
19. Добавление и удаление элементов списка. Поиск элемента в списке.
20. Переворачивание и перемешивание списка. Выбор элементов случайным образом.
21. Сортировка списка. Заполнение списка числами.
22. Использование списков как стеков.
23. Использование списков как очередей.
24. Кортежи.
25. Множества.
26. Диапазоны.
27. Словари. Создание словаря. Операции над словарями. Отличие словарей от кортежей.
28. Словари. Перебор элементов словаря. Методы работы со словарями. Генераторы словарей.
29. Пользовательские функции. Необязательные параметры и сопоставление по ключам. Переменное число параметров функции.
30. Пользовательские функции. Определение и вызов функции. Расположение определения функции.
31. Анонимные функции. Функции-генераторы. Декораторы функций.
32. Глобальные и локальные переменные. Вложенные функции.
33. Модули. Создание модулей.
34. Модули. Поиск модулей.
35. Модули. Повторная загрузка модулей.
36. Модули. Компиляция модулей.
37. Модули. Стандартные модули Python.
38. Пакеты.
39. Определение класса и создание экземпляра класса.
40. Методы *_init_()* и *_del_()*.
41. Объявление наследования.
42. Множественное наследование: объявление, примеры реализации.
43. Специальные методы.
44. Перегрузка операторов.
45. Статические методы.
46. Абстрактные методы.
47. Обработка исключений. Инструкции *try...except...else...finally*.
48. Обработка исключений. Инструкция *with...as*.
49. Классы встроенных исключений
50. Пользовательские исключения.
51. Итераторы.
52. Контейнеры. Контейнеры-последовательности. Контейнеры-словари.
53. Перечисления.
54. Работа с файлами. Методы для работы с файлами.
55. Работа с файлами. Доступ к файлам с помощью модуля *os*.
56. Классы *StringIO* и *BytesIO*.

57. Основы создания приложений с графическим интерфейсом. Визуальное проектирование. Событийное программирование.
58. Графическая библиотека *PyQt*. Основные элементы интерфейса.
59. Модуль *tkinter*. Основные элементы интерфейса.
60. Модуль *tkinter*.. Простейшие элементы управления: кнопка, текстовое поле, поле для ввода.
61. Модуль *tkinter*. Функциональные элементы управления: поле со списком, флажок, переключатель.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Типовые варианты программ для зачета (семестр 1)

Вариант 1. Расширьте возможности по работе с данными типа *COORD*, представляющими собой координаты точки на плоскости, а именно реализуйте возможность вычитать переменные данного типа.

Для этого:

- создайте класс *Point2D*;
- включите в состав атрибутов класса переменную типа *COORD* (например, *COORD point*);
- включите в состав методов класса два конструктора: один – без параметров, второй – с одним параметром (переменной типа *COORD*);
- включите в состав методов класса еще три функции:
 - функцию *get_point()*, которая будет получать от пользователя координаты *X* и *Y* точки;
 - функцию *show_point()*, которая будет выводить на экран координаты *X* и *Y* точки;
 - функцию *operator - ()*, которая будет перегружать операцию вычитания для данных типа *COORD*.

Расширьте возможности класса *Point2D* на случай работы с пространственными точками, т.е. точками с тремя координатами *X*, *Y* и *Z*.

Для этого:

- создайте новый класс *Point3D*, который будет являться наследником от класса *Point2D*.
- Во вновь созданном производном классе:
- включите в состав атрибутов класса переменную типа *int*, например, *int z*, которая будет отвечать за хранение третьей координаты объекта типа *Point3D*;
 - включите в состав методов класса два конструктора:
 - конструктор без параметров, который будет при создании объекта класса *Point3D* вызывать соответствующий конструктор базового класса, а также инициализировать нулевым значением координату *Z*;
 - конструктор с двумя параметрами, который будет вызывать соответствующий конструктор базового класса для инициализации координат *X* и *Y* и инициализировать значение координаты *Z*;
 - включите в состав методов класса *Point3D* :
 - перегруженный метод *get_point()*, который будет получать от пользователя значения трех координат объекта;
 - перегруженный метод *show_point()*, который будет выводить на экран значения трех координат объекта;
 - метод *operator - ()*, который будет перегружать операцию вычитания для объектов класса *Point3D*;

Расположите оба класса в отдельных файлах.

Создайте в программе два объекта (например, $p1$ и $p2$) класса *Point2D* и проинициализируйте поля объектов (один – с помощью метода *get_point()*, другой – с помощью конструктора с параметрами), после чего вычислите разницу двух объектов и присвойте результат третьему объекту, например $p3$.

С помощью метода *show_point()* класса *Point2D* выведите значения полей всех трех объектов на экран.

Повторите те же действия для объектов класса *Point3D*.

Вариант 2. Используя механизм наследования, добавьте в программу из одного из уроков возможность вывода на экран произвольного элемента списка.

Для этого:

- в структуру *link* добавьте дополнительный атрибут *numb* типа *int*, в котором будет храниться порядковый номер элемента списка;
- в список атрибутов класса *linklist* добавьте переменную *count* типа *int*, которая будет служить счетчиком элементов списка; инициализируйте его в конструкторе нулевым значением;
- внесите необходимые изменения в метод *additem()* класса *linklist*;
- создайте новый класс *linklist_single*, который будет являться наследником класса *linklist*;
- в список методов класса *linklist_single* включите одну функцию *display_single()*, которая будет запрашивать у пользователя номер элемента списка, после чего выводить значение выбранного пользователем элемента на экран.

Расположите оба класса в отдельных файлах.

Создайте в программе один объект класса *linklist_single* и протестируйте ее работу.

Вариант 3. Расширьте возможности по работе с объектами класса *Distance* из одного из уроков, а именно реализуйте возможность для работы не только с положительными, но и с отрицательными значениями расстояний (отрицательные значения могут понадобиться, например, при измерениях уровня океана с учетом приливов и отливов).

Для этого:

- создайте перечисление типа *enum*, которое будет принимать два значения, например, *pos* и *neg* для учета знака объекта (например, *posneg enum = {pos, neg}*);
- создайте новый класс *DistSign*, который будет являться общим наследником от класса *Distance*.

Во вновь созданном производном классе:

- включите в состав атрибутов класса переменную типа *posneg*, например, *posneg sign*, которая будет отвечать за хранение знака объекта типа *DistSign*;
- создайте два конструктора:
 - конструктор без параметров, который будет при создании объекта класса *DistSign* вызывать соответствующий конструктор базового класса, а также присваивать атрибуту *sign* создаваемого объекта значение *pos* - таким образом, в результате работы этого конструктора будет создаваться положительный объект класса *DistSign* с нулевыми значениями полей *meters* и *centimeters*;
 - конструктор с тремя параметрами, который будет вызывать соответствующий конструктор базового класса для инициализации атрибутов *meters* и *centimeters* и по умолчанию присваивать полю *sign* создаваемого объекта значение *pos*;
- включите в состав методов класса *DistSign*:
 - перегруженный метод *get_dist()*, который будет получать от пользователя данные с учетом знака;

- перегруженный метод *show_dist()*, который будет выводить на экран значение расстояния с учетом знака;
- метод *operator + ()*, который будет перегружать операцию сложения для объектов класса *DistSign*.

Расположите оба класса в отдельных файлах.

В программе создайте два объекта (например, *ds1* и *ds2*) класса *DistSign* и проинициализируйте атрибуты объектов расстояниями с разными знаками (один – с помощью метода *get_dist()*, другой – с помощью конструктора с параметрами), после чего сложите два объекта и присвойте результат третьему объекту, например *ds3*.

С помощью метода *show_dist()* класса *DistSign* выведите значения атрибутов всех трех объектов на экран.

Вариант 4. Составьте программу, в которой пользователь сможет изменять номер телефона произвольного абонента из списка абонентов.

В программе выделите в отдельные функции следующие процедуры:

- получение данных об абоненте;
- поиск и удаление из списка старой информации об абоненте;
- получение нового номера телефона абонента и занесение его в обновленный список;
- вывод содержимого списка на экран.

В программе:

- для хранения данных об абонентах используйте контейнер-словарь, в котором ключами будут служить объекты класса *person*, а значениями – строки типа *string*;
- реализуйте автоматическую сортировку данных в контейнере по алфавиту;
- для удаления данных из контейнера используйте необходимые методы;
- для добавления данных в контейнер используйте необходимые методы.

Вариант 5. Создайте оконное приложение, которое будет выводить на экран список сотрудников отдела с их должностными окладами. Реализуйте в программе:

- возможность сортировки списка по фамилиям сотрудников (*по алфавиту*);
 - возможность сортировки списка по размеру оклада сотрудников (*по возрастанию*).
- Кроме того, добавьте в программу:
- возможность вывода исходного неотсортированного списка;
 - возможность очистки всех полей списка на экране;
 - возможность вывода размеров среднего оклада и суммарного фонда оплаты труда по отделу;
 - возможность выхода из приложения при нажатии на кнопку *Выход*.

Типовые варианты программ для курсовой работы (семестр 1)

Вариант 1. Составьте программу, которая будет случайным образом распределять номера вариантов заданий для студентов группы. При этом:

- каждому студенту должен быть сопоставлен уникальный номер варианта;
- количество вариантов всегда равно количеству студентов в группе.

Используйте в программе следующие элементы:

- разработанный ранее класс *person* для хранения данных о студентах (фамилия и имя);
- контейнер-последовательность для хранения списка студентов группы;
- контейнер-словарь, в котором ключевыми объектами будут служить объекты класса *person* (т.е. фамилии и имена студентов), а в качестве объектов, содержащих значения, будут выступать выпавшие им номера вариантов заданий;

- контейнер-последовательность, в котором будут храниться уже выпавшие номера вариантов (для исключения дублирования одного и того же номера варианта для разных студентов);
- методы для считывания данных из файла.

Вариант 2. Составьте программу, которая будет случайным образом создавать пары из студентов группы для взаимоконтроля. Используйте в программе следующие элементы:

- класс *person* из упражнения для хранения данных о студентах (фамилия и имя);
- контейнер-последовательность для хранения нумерованного списка группы;
- контейнер-словарь для хранения нумерованного списка студентов группы, в котором ключевыми объектами будут номера по порядку, а в качестве объектов, содержащих значения, будут выступать объекты класса *person* (т.е. фамилии и имена студентов), считанные из входного файла;
- контейнер-словарь для хранения пар «Проверяющий» -> «Проверяемый», сформированных случайным образом; в данном контейнере и ключевыми объектами и объектами, содержащими значения, будут служить объекты класса *person* (т.е. фамилии и имена студентов);
- контейнер-последовательность, в котором будут храниться уже выпавшие номера студентов (для исключения ситуации «Один проверяющий -> несколько проверяемых»);
- метод для исключения дублирования выпавших номеров студентов;
- метод для заполнения контейнера «вектор» выпадающими номерами студентов;
- функции для генерации случайных чисел из заданного диапазона.

Напишите четыре функции, а именно:

- функцию (например, с именем *input()*), которая будет
 - считывать из входного файла нумерованный список студентов группы и записывать его в контейнер-последовательность;
 - создавать нумерованный список студентов группы и записывать его в контейнер-словарь;
 - возвращать контейнер с нумерованным списком;
- функцию (например, с именем *random()*), которая будет получать контейнер-словарь, содержащий нумерованный список группы, а возвращать контейнер-словарь, содержащий пары «Фамилия, Имя» -> «Фамилия, Имя»; организуйте в функции цикл по всем студентам, в котором каждому студенту случайным образом должна быть найдена пара;
- функцию (например, с именем *output()*), которая будет выводить на экран и записывать в выходной файл сформированные в функции *random()* пары «Фамилия, Имя» -> «Фамилия, Имя»;
- функцию, которая будет генерировать случайное целое число из заданного диапазона.

В программе организуйте последовательный вызов первых трех функций с необходимыми аргументами.

Вариант 3. Составьте программу по сортировке записей в файле *NAMES.TXT*, содержащем информацию о российских банках, с помощью контейнеров *STL* типа «отображение». Реализуйте в программе два варианта сортировки данных:

- сортировка по наименованию банка; алгоритм сортировки – по алфавиту;
- сортировка по регистрационному номеру банка; алгоритм сортировки – по возрастанию.

Решите эту задачу с помощью контейнеров-словарей двух типов, а именно:

- в первом контейнере ключами служат наименования банков, а значениями – их регистрационные номера;
- во втором контейнере ключами служат регистрационные номера банков, а значениями – их наименования.

Для этого создайте в программе две функции, например с именами *read_names()* и *write_names()*, которые должны работать следующим образом:

- функция *read_names()* должна считывать неотсортированные данные из входного файла *NAMES.TXT*, записывать их в контейнер и возвращать контейнер с отсортированными данными;
- функция *write_names()* должна получать отсортированные разными способами контейнеры и записывать данные из них в соответствующие выходные файлы (например, с именами *NAMES_name.TXT* и *NAMES_num.TXT*).

Вариант 4. Составьте программу, которая будет выводить на экран информацию по денежным остаткам на выбранном пользователем счете для выбранной пользователем кредитной организации на все отчетные даты.

Для решения задачи используйте базу данных *Access* с именем *banks.accdb*, содержащую следующие таблицы:

- таблица *IOIF* с данными бухгалтерской отчетности кредитных организаций;
- таблица *PLAN*, содержащая план счетов бухгалтерского учета (номера и наименования счетов);
- таблица *NAMES*, содержащая регистрационные номера и наименования кредитных организаций.

Для решения задачи необходимо:

- экспортировать данные из исходных таблиц базы данных в текстовые файлы (каждую таблицу в отдельный файл);
- создать необходимые классы для хранения данных из таблиц БД;
- создать соответствующие контейнеры **в соответствии со своим вариантом задания** для хранения данных созданного типа;
- считать данные из текстовых файлов в соответствующие контейнеры;
- вывести результаты работы программы на экран, а также записать их во внешний файл.

Вариант 5. Создайте оконное приложение, реализующее хранение в стеке координаты точек (данные типа *COORD*). Реализуйте в приложении следующие возможности:

- запись в стек координат точек, вводимых пользователем с экрана с выводом на экран соответствующего сообщения;
- извлечение из стека координат точек с выводом на экран соответствующего сообщения;
- вывод текущего состояния стека на экран;
- очистку всего стека с выводом на экран диалогового окна с соответствующим сообщением;
- вывод диалогового окна с сообщением об ошибке при попытке поместить в стек количество точек, превышающее размерность стека;
- вывод диалогового окна с сообщением об ошибке при попытке извлечения координат точек из пустого стека;
- очистку экрана от всех записей;
- выход из приложения.

Методические указания по выполнению курсовой работы:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1.1 ÷ 1.4	Тест №1, лабораторные работы, курсовая работа, программы для зачета, вопросы для зачета
2	2.1 ÷ 2.5	Тест №2, лабораторные работы, курсовая работа, программы для зачета, вопросы для зачета
3	3.1 ÷ 3.2	Тест №3, лабораторные работы, программы для зачета, вопросы для зачета

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Сузи Р.А. Язык программирования Python [Электронный ресурс] / Р.А. Сузи. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 350 с. — 5-9556-0058-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52211.html	Электронный ресурс ЭБС «IPRbooks»
2	Уэс Маккинли Python и анализ данных [Электронный ресурс] / Маккинли Уэс. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 482 с. — 978-5-4488-0046-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64058.html	Электронный ресурс ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
3	Буйначев С.К. Основы программирования на языке Python [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 92 с. — 978-5-7996-1198-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66183.html	Электронный ресурс ЭБС «IPRbooks»
4	Васильев А.Н. Python на примерах [Электронный ресурс] : практический курс по программированию / А.Н. Васильев. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2017. — 432 с. — 978-5-94387-741-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73043.html	Электронный ресурс ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
-------	--	------------------------

Основная литература		
1	Сузи Р.А. Язык программирования Python [Электронный ресурс] / Р.А. Сузи. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 350 с. — 5-9556-0058-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52211.html	ЭБС «IPRbooks»
2	Уэс Маккинли. Python и анализ данных [Электронный ресурс] / Маккинли Уэс. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 482 с. — 978-5-4488-0046-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64058.html	ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
3	Буйначев С.К. Основы программирования на языке Python [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 92 с. — 978-5-7996-1198-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66183.html	ЭБС «IPRbooks»
4	Васильев А.Н. Python на примерах [Электронный ресурс]: практический курс по программированию / А.Н. Васильев. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Наука и Техника, 2017. — 432 с. — 978-5-94387-741-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73043.html	ЭБС «IPRbooks»

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:
http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут;
- изучение материалов урока в СДО Moodle в тот же день, 1 час;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут;
- изучение материалов урока в СДО Moodle за день перед следующей лекцией – 45 минут;
- изучение теоретического материала по учебнику – 1 час в неделю;
- подготовка к лабораторному занятию – от 2 до 4 часов в неделю.

2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).

При изучении дисциплины очень полезно изучать материал, который еще не прочитан на лекции. В этом случае лекционный материал будет понятнее. Для этих целей можно использовать учебники и материалы уроков, выложенные в СДО Moodle.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

- после прослушивания лекций и окончания учебных занятий при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут);
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая тема лекции может быть следующей (10-15 минут);

- в течении недели выбрать время (1 час) для работы с литературой по программированию в библиотеке или изучить дополнительную литературу из электронных источников.

3. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

В рамках данного курса предусмотрены лабораторные занятия в компьютерном классе. При подготовке к лабораторным занятиям следует изучить соответствующий теоретический материал по языку программирования Python.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить предыдущую лабораторную работу и выяснить те вопросы, которые показались непонятными. При написании программ рекомендуется вначале написать программный код самостоятельно, а затем сравнить его с каким-либо примером. Такой подход позволяет студентам быстрее освоить методы, способы и стиль написания программ на языке Python и сократить время на его изучение.

4. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции, изучению конспекта и материалов уроков, выложенных в СДО Moodle, изучаются книги и электронные ресурсы по программированию на языке Python (см. п.8, 9). Полезно использовать несколько источников. Однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника или электронного ресурса. При этом рекомендуется не столько заучивать материал, сколько стараться его понять. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений по программированию из соответствующего урока в СДО Moodle. Кроме того, полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них):

- о чем этот параграф?
- какие новые понятия введены, каков их смысл?

Также при изучении теоретического материала полезно рисовать различные схемы и графики, облегчающие понимание.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для написания программ используется прикладное программное обеспечение:

- среда разработки IDLE(Python 3.4 GUI – 64 bit);
- интегрированная среда разработки JetBrains PyCharm Community Edition 2017.3.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы УКЦ №2; УКЦ №3; УКЦ №5, УКЦ №6.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежу-	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проек-
---	--

точной аттестации	тор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

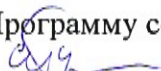
http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составил:

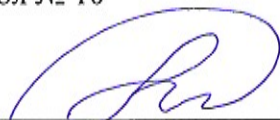


(подпись)

к.т.н., доцент Букунов С.В.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий
«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой



(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета
по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и мате-
матическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК



(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.


С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.3 Программирование в задачах BIM

направление подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Программирование в задачах BIM»

Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

- формирование у студентов углубленных профессиональных знаний в области разработки плагинов для современных графических пакетов, работающих в рамках технологии BIM.

Задачи, рассматриваемые при изучении дисциплины, обеспечивают:

- знакомство с Autodesk Revit API;
- знакомство с принципами работы в среде Visual C# Express;
- знакомство с возможностями объектно-ориентированного программирования в Autodesk Revit API;
- развитие навыков работы со справочниками и документацией по Autodesk Revit API;
- развитие навыков разработки плагинов для Autodesk Revit.

2. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	ОПК-3	<u>знать:</u> – принципы работы в среде Visual C# Express; – особенности объектно-ориентированного программирования в Autodesk Revit API.
		<u>уметь:</u> – работать со справочниками и документацией по Autodesk Revit API.
		<u>владеть:</u> – навыками разработки плагинов для программных комплексов, реализующих концепцию BIM.
Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3	<u>знать:</u> – принципы работы в среде Visual C# Express; – особенности объектно-ориентированного программирования в Autodesk Revit API.
		<u>уметь:</u> – пользоваться Autodesk Revit API; – пользоваться отладчиком Visual Studio для решения задач BIM.
		<u>владеть:</u> – навыками разработки плагинов для программных комплексов, реализующих концепцию BIM; – навыками работы с DLL-библиотеками интерфейса API Revit.

Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	ПК-4	<u>знать:</u> – особенности объектно-ориентированного программирования в Autodesk Revit API.
		<u>уметь:</u> – пользоваться Autodesk Revit API; – работать со справочниками и документацией по Autodesk Revit API.
		<u>владеть:</u> – навыками разработки плагинов для программных комплексов, реализующих концепцию BIM.

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование в задачах BIM» относится к вариативной части блока Б1 учебного плана и формирует знания в области разработки плагинов для современных графических пакетов, работающих в рамках технологии BIM. Является последующей для дисциплин «Информационное моделирование в строительстве», «Прикладные графические пакеты», «Программирование на языке Python» и предшествующей для дисциплин «BIM-менеджмент», «Информационные технологии в строительстве».

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины необходимо:

Знать: для усвоения курса требуется знание основных принципов концепции информационного моделирования в строительстве (BIM).

Уметь: программировать на языках Python и C#.

Владеть: навыками разработки объектно-ориентированного программного обеспечения; навыками работы в графическом пакете Autodesk Revit.

Дисциплина «Программирование в задачах BIM» дает необходимые знания в области разработки плагинов для программных комплексов, реализующих концепцию BIM.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	51			51	
в т.ч. лекции					
практические занятия (ПЗ)					
лабораторные занятия (ЛЗ)	51			51	
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	93			93	
в т.ч. курсовой проект	72			72	
расчетно-графические работы					
Реферат					
др. виды самостоятельных работ	21			21	
Форма промежуточного контроля	зачет			зачет	

(зачет, экзамен)					
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	144			144	
зачетные единицы:	4			4	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1-й раздел (Программирование в задачах BIM)	3			51	93	144	ОПК-3 ПК-3 ПК-4
1.1	Знакомство с Autodesk Revit API				4	1	5	
1.2	Принципы работы в среде Visual C# Express				6	3	9	
1.3	Объектно-ориентированное программирование в Autodesk Revit API				8	3	11	
1.4	Использование отладчика Visual Studio для решения задач BIM				8	3	11	
1.5	Разработка функции выбора				4	2	6	
1.6	Условные операторы и возможности фильтрации в Revit API				6	3	9	
1.7	Работа со справочниками и документацией по Autodesk Revit API				5	3	8	
1.8	Разработка плагина для Autodesk Revit				10	3	13	
1.9	Выполнение курсового проекта «Разработка плагина для Autodesk Revit»					72	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел (Программирование в задачах BIM)

1.1. Знакомство с Autodesk Revit API.

Плагины. Проект библиотеки классов. Компиляция проекта. Файл манифеста.

1.2. Принципы работы в среде Visual C# Express.

Выбор языка программирования и средств разработки. DLL-библиотеки интерфейса API Revit: RevitAPI.dll и RevitAPIUI.dll

1.3. Объектно-ориентированное программирование в Autodesk Revit API.

Пространства имен. Атрибуты Transaction и Regeneration. Класс IExternalCommand. Объект ActiveUIDocument. Методы PickObject() и PickPoint(). Классы Autodesk Revit Application и Document

1.4. Использование отладчика Visual Studio для решения задач BIM.

Контрольные точки. Специфика отладки плагинов для Revit.

1.5. Разработка функции выбора группы.

Обработка события выбора элемента, не являющегося группой. Обработка неожиданных щелчков мыши и нажатий клавиш. Обработка других ошибок.

1.6. Условные операторы и возможности фильтрации в Revit API.

Класс FilteredElementCollector. Методы OfClass(), OfCategoryId(), WherePassed().

1.7. Работа со справочниками и документацией по Autodesk Revit API.

Autodesk Revit LookUp. Add-In Manager. Autodesk Revit Developer Center.

1.8. Разработка плагина для Autodesk Revit.

1.9. Выполнение курсового проекта «Разработка плагина для Autodesk Revit».

5.3. Практические занятия – не предусмотрено

5.4 Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Всего часов
	1-й раздел	1-й раздел (Программирование в задачах BIM)	51
1	1.1	Знакомство с Autodesk Revit API	4
2	1.2	Принципы работы в среде Visual C# Express	6
3	1.3	Объектно-ориентированное программирование в Autodesk Revit API	8
4	1.4	Использование отладчика Visual Studio для решения задач BIM	8
5	1.5	Разработка функции выбора	4
6	1.6	Условные операторы и возможности фильтрации в Revit API	6
7	1.7	Работа со справочниками и документацией по Autodesk Revit API	5
8	1.8	Разработка плагина для Autodesk Revit	10
9	1.9	Выполнение курсового проекта «Разработка плагина для Autodesk Revit»	

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		93
1	1.1	Изучение материала и подготовка к лабораторным работам	1
2	1.2	Изучение материала и подготовка к лабораторным работам	3
3	1.3	Изучение материала и подготовка к лабораторным работам	3
4	1.4	Изучение материала и отладка программы	3
5	1.5	Изучение материала и подготовка к лабораторным работам	2
6	1.6	Изучение материала и подготовка к лабораторным работам	3
7	1.7	Изучение материала и работа с документацией	3
8	1.8	Выполнение курсового проекта «Разработка плагина для Autodesk Revit»	72
ИТОГО часов:			93

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине.
2. Методические указания по выполнению курсового проекта:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
5. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=2051>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной/текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1-1.9	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3); Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и	<u>знать:</u> – принципы работы в среде Visual C# Express; – особенности объектно-ориентированного программирования в Autodesk Revit API. <u>уметь:</u> – пользоваться Autodesk Revit API; – пользоваться отладчиком Visual Studio для решения задач BIM; – работать со справочниками и документацией по Autodesk Revit API. <u>владеть:</u> – навыками разработки плаги-

	<p>проектно-технологической деятельности (ПК-3);</p> <p>Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4)</p>	<p>нов для программных комплексов, реализующих концепцию BIM;</p> <p>– навыками работы с DLL-библиотеками интерфейса API Revit.</p>
--	--	---

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1. Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

** Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.*

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примеры лабораторных заданий:

Задание

Создать базовый плагин для Autodesk Revit, который копирует выбранную пользователем группу в указанное место

Решение:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;

using Autodesk.Revit.DB;
using Autodesk.Revit.DB.Architecture;
using Autodesk.Revit.UI;
using Autodesk.Revit.UI.Selection;
using Autodesk.Revit.ApplicationServices;
using Autodesk.Revit.Attributes;

[TransactionAttribute(TransactionMode.Manual)]
[RegenerationAttribute(RegenerationOption.Manual)]
public class Lab1PlaceGroup : IExternalCommand
{
    public Result Execute(
        ExternalCommandData commandData,
        ref string message,
        ElementSet elements)
    {
        //Получение объектов приложения и документа
        UIApplication uiApp = commandData.Application;
        Document doc = uiApp.ActiveUIDocument.Document;

        //Определение объекта-ссылки для занесения результата указания
        Reference pickedRef = null;

        //Указание группы
        Selection sel = uiApp.ActiveUIDocument.Selection;
        pickedRef = sel.PickObject(ObjectType.Element,
            "Выберите группу");
        Element elem = pickedRef.Element;
        Group group = elem as Group;

        //Указание точки
        XYZ point = sel.PickPoint("Укажите точку для размещения группы");

        //Размещение группы
        Transaction trans = new Transaction(doc);
        trans.Start("Lab");
        doc.Create.PlaceGroup(point, group.GroupType);
        trans.Commit();

        return Result.Succeeded;
    }
}
```

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы к зачету:

- 1.1. Autodesk Revit API.
- 1.2. Плагины. Проект библиотеки классов.
- 1.3. Компиляция проекта. Файл манифеста.
- 1.4. Принципы работы в среде Visual C# Express.
- 1.5. Выбор языка программирования и средств разработки.
- 1.6. DLL-библиотеки интерфейса API Revit.
- 1.7. Объектно-ориентированное программирование в Autodesk Revit API.
- 1.8. Пространства имен. Атрибуты Transaction и Regeneration.
- 1.9. Класс IExternalCommand.
- 1.10. Классы Autodesk Revit Application и Document
- 1.11. Использование отладчика Visual Studio для решения задач BIM.
- 1.12. Специфика отладки плагинов для Revit.
- 1.13. Обработка события выбора элемента.
- 1.14. Обработка неожиданных щелчков мыши и нажатий клавиш.
- 1.15. Условные операторы и возможности фильтрации в Revit API.
- 1.16. Класс FilteredElementCollector.
- 1.17. Работа со справочниками и документацией по Autodesk Revit API.
- 1.18. Особенности разработки плагинов для Autodesk Revit

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Не предусмотрено.

7.4.3. Требования к выполнению курсового проекта

Методические указания по выполнению курсового проекта:

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>

Курсовой проект «Разработка плагина для Autodesk Revit». Студенты должны разработать плагин для среды информационного моделирования в строительстве Autodesk Revit, который позволит существенно расширить функционал программы и автоматизировать однотипные действия пользователя.

В проекте должны быть использованы возможности объектно-ориентированного программирования языков C# и/или Python

Варианты заданий формируются в ходе обсуждения со студентами недостатков и особенностей работы текущей версии программного пакета и желания автоматизировать в нем какие-либо действия.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетен-

ций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1.1–1.9	Контроль поэтапного выполнения лабораторных заданий. Контроль поэтапного выполнения курсового проекта. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] / В.В. Талапов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 392 с. — 978-5-4488-0109-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63943.html	ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
2	Бессонова Н.В. Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Бессонова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2016. — 117 с. — 978-5-7795-0806-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68748.html	ЭБС «IPRbooks»
3	Лозовая С.Ю. Компьютерные технологии в науке и проектировании оборудования и технологических процессов предприятий строительной индустрии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Ю. Лозовая. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 238 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28349.html	ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Лозовая С.Ю. Компьютерные технологии в науке и проектировании оборудования и технологических процессов предприятий строительной индустрии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Ю. Лозовая— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 238 с.	http://www.iprbookshop.ru/28349.html

Официальный сайт СПбГАСУ	http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/
Портал дистанционного обучения СПбГАСУ	http://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1153
Официальный сайт AUTODESK на английском языке	www.autodesk.ru
Сайт AUTODESK на русском языке	www.autodesk.com
Сообщество AUTODESK COMMUNITY	www.autodeskcommunity.ru

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных занятий, предполагающих формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к курсовому проекту;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лабораторных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к лабораторным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.
- повторить законспектированный на предыдущем занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является выполнение курсового проекта и зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программа Revit Architecture версии 16 и выше;

Пакет Dynamo, версии соответствующей используемой версии Autodesk Revit;

MS Visual Studio.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления

образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы УКЦ №1; УКЦ №2.

Для успешного освоения дисциплины каждый студент должен быть обеспечен персональным компьютером.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

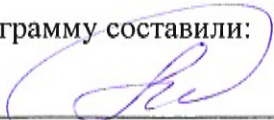
http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составили:

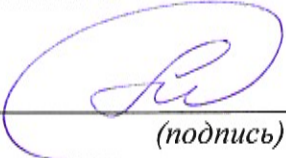


(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных техноло-
гий

«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой 

(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факуль-
тета

по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК 

(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

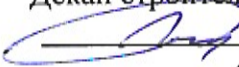
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.4 Программирование в 1С

направление подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Программирование в 1С»

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение базовых навыков предметно-ориентированного программирования и конфигурирования в сложных информационных системах на примере технологической платформы «1С:Предприятие 8.3».

Задачами дисциплины являются:

- получение практических навыков конфигурирования с целью построения несложной базы данных для ведения учета;
- базовое освоение языка запросов для эффективного получения данных из информационной системы;
- получение необходимых для построения несложных отчетов навыков работы с механизмом компоновки данных;
- приобретение начальных навыков программирования для решения учетных задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	ОПК-3	Знает: <ul style="list-style-type: none">– общие принципы построения автоматизации деятельности предприятия;– назначение основных объектов корпоративной информационной системы «1С:Предприятие» и взаимосвязей между ними;– основы предметно-ориентированного подхода для проектирования информационных систем.
		Умеет: <ul style="list-style-type: none">– описывать модели предметной области средствами, предоставляемыми системой;– разрабатывать отчеты с использованием механизма компоновки данных.
		Владеет: <ul style="list-style-type: none">– настройка рабочего стола и навигация в окнах конфигуратора «1С:Предприятие»;– визуальное создание структуры конфигурации (справочников, документов, регистров и т.д.);– определение прав доступа к функциональности системы;– настройка диалоговых форм объектов.
Способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-	ПК-3	Знает: <ul style="list-style-type: none">– методологию построения информационных баз;– основы клиент-серверной архитектуры корпоративной информационной системы.
		Умеет: <ul style="list-style-type: none">– составлять простые запросы к базе данных

технологической деятельности	на внутреннем языке; – писать программный код для решения типовых задач.
	Владеет: – определение специфики поведения объектов и форм - прописывание кода на языке системы в определенных местах конфигурации; – формирование простых отчетов.

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование в 1С» относится к вариативной части блока Б1 учебного плана, формирует углубленные знания для разработки сложного программного обеспечения.

Материал дисциплины базируется на знаниях студентов, полученных в рамках изучения дисциплин «Информатика», «Языки и методы программирования», «Базы данных», «Объектно-ориентированное программирование» и других дисциплин данного цикла.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:
Для освоения дисциплины «Программирование в 1С» необходимо:

знать:

- основные понятия информатики;
- основы разработки алгоритмов;
- основные типы данных;
- основные структуры данных;
- основные принципы процедурно-ориентированного программирования;
- основные парадигмы объектно-ориентированного программирования.

уметь:

- работать на персональном компьютере;
- пользоваться операционной системой;
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.

ния.

владеть:

- навыками работы с учебной литературой;
- основными приемами работы на компьютере с прикладным программным обеспечением.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
				3	
Контактная работа (по учебным занятиям)	51			51	
в т.ч. лекции	17			17	
практические занятия (ПЗ)					
лабораторные занятия (ЛЗ)	34			34	
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	93			93	
в т.ч. курсовая работа	57			57	

расчетно-графические работы					
эссе					
др. виды самостоятельных работ	36			36	
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой			Зачет с оценкой	
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	144			144	
зачетные единицы:	4			4	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1	1-й раздел (Основы программирования в 1С)	3	9		18	27	54	
1.1	Создание и настройка информационной базы данных		1		6	6	13	ОПК-3 ПК-3
1.2	Разработка отчетов. Основы администрирования		3		4	6	13	ОПК-3 ПК-3
1.3	Регистры и формы		2		2	6	10	ОПК-3 ПК-3
1.4	Основы программирования в 1С		3		6	9	18	ОПК-3 ПК-3
2	2-й раздел (Основы конфигурирования корпоративных информационных систем)	3	8		16	66	90	
2.1	Основные объекты системы		2		4	14	20	ОПК-3 ПК-3
2.2	Расширенная работа со справочниками		2		4	14	20	ОПК-3 ПК-3
2.3	Расширенная работа с документами		2		4	14	20	ОПК-3 ПК-3
2.4	Углубленное изучение языка запросов		2		4	24	30	ОПК-3 ПК-3

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: Основы программирования в 1С

1.1. Создание и настройка информационной базы данных

Создание новой информационной базы данных. Настройка пользовательского интерфейса. Панель разделов и подсистемы конфигурации. Работа со справочниками. Линейные, иерархические и подчиненные справочники. Предопределенные элементы. Иерархия элементов. Включение справочника в командный интерфейс. Группы панели навигации. Подчиненные подсистемы и оглавление раздела. Реквизиты и табличные части. Обязательность заполнения реквизитов. Ссылочные и примитивные типы данных. Реквизиты ссылочного типа, ссылки на справочники. Перечисления и заполнение значений по умолчанию. Документы. Интерфейсные свойства и дополнительные реквизиты.

Параметры выбора и установка связей между ними. Различные виды заполнения. Копирование объектов конфигурации. Журнал документов. Константы и Функциональные опции.

1.2. Разработка отчетов. Основы администрирования

Введение в язык запросов. Источники данных и табличная модель данных. Основы синтаксиса языка запросов. Введение в компоновку данных - предыстория создания и основные возможности механизма. Формирование отчетов с помощью запросов. Конструктор запросов. Доступные поля отчета. Пользовательские настройки отчета. Выбор полей. Операции отбора и сортировки результатов. Условное оформление и группировка результатов запросов. Сохранение и восстановление настроек. Разбор примера отчета о закупках товаров. Текст запроса. Доступные поля отчета о закупках. Ресурсы запроса. Параметры компоновки. Варианты отчетов «Список», «Кросс-таблица», «Диаграмма». Стандартная расшифровка отчета. Фоновое выполнение отчета. Внешние отчеты. Роли и права пользователей. Добавление ролей. Основная роль конфигурации. Журнал регистрации. Выгрузка, загрузка и конфигурация базы данных.

1.3. Регистры и формы

Введение в Регистры. Виды регистров. Регистр сведений «Артикулы». Связи наборов данных в компоновке. Соединения источников в запросе. Пакетный запрос и временные таблицы. Формы и редактор форм. Виды форм: констант, документов, списков. Периодические регистры сведений. Курсы валют. Виртуальные таблицы регистра сведений. Динамический список с произвольным запросом. Рабочий стол.

1.4. Основы программирования в 1С

Объектная модель. Понятие модуля. Конструкции и ключевые слова языка. Директивы компиляции модуля. Сервисные функции. Синтакс-помощник. Шаблоны текста. Контекстная подсказка. Синтаксический контроль. Форматирование модуля и другие полезные свойства. Обработчики событий формы. Отладчик. Программное выполнение запроса. Команды формы. Показатели производительности и сценарий «клиент-сервер». Экспортируемые процедуры и общие модули. Параметризуемая команда объекта. Поддержка других языков при создании интерфейса. Механизм объектных блокировок.

2-й раздел: Основы конфигурирования корпоративных информационных систем

2.1. Основные объекты системы

Классификация объектов конфигурации. Прикладные и подчиненные объекты. Концепция системы. Типы данных. Универсальные коллекции значений. Встроенный язык системы.

Определение режима запуска. Командный интерфейс. Подсистемы. Роли. Константы. Определение, настройка свойств. Форма констант. Механизм работы формы.

2.2. Расширенная работа со справочниками

Справочники. Иерархия элементов. Перечисления. Иерархия групп. Подчиненные справочники. Табличные части. Расширение функциональности формы. Работа с данными справочника. Реквизиты формы, объекты базы. Создание печатных форм.

2.3. Расширенная работа с документами

Создание документов. Доступ к данным документа. Модуль объекта. Создание объектов копированием. Журналы документов. Регистры сведений. Создание регистра сведений. Работа с данными регистра. Форма списка регистра. Режим записи «Подчиненные регистратору». Планы видов характеристик. Функциональные опции. Учетные объекты.

2.4. Углубленное изучение языка запросов

Источники данных. Структура запроса (описание запроса). Использование конструктора запросов. Особенности работы с виртуальными таблицами. Построение запросов по нескольким таблицам. Работа с временными таблицами. Использование определенных данных. Пакетные запросы.

5.3. Практические занятия – не предусмотрено

5.4. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
	1-й раздел		18
1	1.1	Создание подсистем конфигурации в управляемом режиме и интерфейса в режиме обычного приложения	2
2	1.1	Создание простых и иерархических справочников	2
3	1.1	Добавление дополнительных реквизитов, ссылочные реквизиты	2
4	1.2	Написание простых запросов и пользовательская настройка отчетов	2
5	1.2	Написание запросов, разработка отчетов с помощью системы компоновки данных	2
6	1.3	Работа с управляемыми и обычными формами объектов	2
7	1.4	Написание кода на встроенном языке разработки, программирование форм	4
8	1.4	Программная обработка данных, объект обработки	2
	2-й раздел		16
9	2.1	Создание констант	4
10	2.2	Программирование работы со справочниками	4
11	2.3	Написание обработчика события для документа	4
12	2.4	Создание сложных запросов	4

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		27
1	1.1	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала	5
2	1.2	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала	5
3	1.3	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала	5
4	1.4	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала	5
5		Подготовка к промежуточной аттестации, выполнение теста.	7
	2-й раздел		66
6	2.1	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала, выполнение курсовой работы	12
7	2.2	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала, выполнение курсовой работы	12
8	2.3	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала, выполнение курсовой работы	12
9	2.4	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала, выполнение курсовой работы	12

10	2.5	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала, выполнение курсовой работы	12
11		Подготовка к промежуточной и итоговой аттестации, выполнение теста.	20
ИТОГО часов в семестре:			93

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Азы программирования в системе «1С:Предприятие 8.3». Методические материалы для слушателя сертифицированного курса – М.: ООО «Софтехно», 2014. – 187с.: ил.

Введение в конфигурирование в системе «1С:Предприятие 8.3». Основные объекты. Методические материалы для слушателя сертифицированного курса – М.: ООО «Софтехно», 2014. – 123 с.: ил.

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Методические указания по выполнению курсовой работы:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>
5. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
6. Проверочные тесты по дисциплине.
7. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1647>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной/текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Результаты обучения
-------	-----------------------------------	---	---------------------

		(или ее части)	
1	1.1 ÷ 1.4 2.1 ÷ 2.4	ОПК-3 Способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	Знает: – общие принципы построения автоматизации деятельности предприятия – назначение основных объектов корпоративной информационной системы «1С:Предприятие» и взаимосвязей между ними – основы предметно-ориентированного подхода для проектирования информационных систем
			Умеет: – описывать модели предметной области средствами, предоставляемыми системой – разрабатывать отчеты с использованием механизма компоновки данных
			Владеет: – настройка рабочего стола и навигация в окнах configurатора «1С:Предприятие»; – визуальное создание структуры конфигурации (справочников, документов, регистров и т.д.); – определение прав доступа к функциональности системы; – настройка диалоговых форм объектов
2	1.1 ÷ 1.4 2.1 ÷ 2.4	ПК-3 Способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Знает: – методологию построения информационных баз – основы клиент-серверной архитектуры корпоративной информационной системы
			Умеет: – составлять простые запросы к базе данных на внутреннем языке – писать программный код для решения типовых задач
			Владеет: – определение специфики поведения объектов и форм - прописывание кода на языке системы в определенных местах конфигурации; – формирование простых отчетов.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «отлично», «зачтено»

- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо», «зачтено»

- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно», «зачтено»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

* Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые задания для проведения промежуточной аттестации

1. Главный инструмент разработчика информационной системы на базе 1С
 - a) Платформа
 - b) Прикладное решение
 - c) Конфигуратор

2. Логические единицы, составляющие конфигурацию системы 1С:
 - a) Объекты конфигурации
 - b) Элементы формы приложения
 - c) Составляющие части платформы

3. Объект конфигурации, являющийся прикладным и предназначенный для описания структуры хранения данных в разрезе нескольких измерений
 - a) Регистр сведений
 - b) Регистр накоплений
 - c) Макет
 - d) Отчет

4. Объект конфигурации, предназначенный для работы со списками данных
 - a) Справочник
 - b) Документ
 - c) Регистр накопления
 - d) Перечисление
 - e) Отчет

5. Является прикладным и предназначен для описания информации о совершенных хозяйственных операциях или о событиях, произошедших в жизни организации
 - a) Справочник
 - b) Документ
 - c) Регистр накопления
 - d) Перечисление
 - e) Отчет

6. Объект конфигурации, являющийся прикладным и предназначенный для описания структуры аккумулирования данных
 - a) Справочник
 - b) Документ
 - c) Регистр накопления
 - d) Перечисление
 - e) Отчет

7. Виды числовой информации, накапливаемой регистром накопления, называются
 - a) Элементами макета
 - b) Элементами справочника
 - c) Ресурсами
 - d) Реквизитами

8. Объект конфигурации, являющийся прикладным и предназначенный для описания алгоритмов, при помощи которых пользователь сможет получать необходимые ему выходные данные
 - a) Справочник

- b) Документ
- c) Регистр накопления
- d) Макет
- e) Отчет

9. Объект конфигурации, являющийся прикладным и предназначенный для описания структуры хранения данных в разрезе нескольких измерений

- a) Регистр сведений
- b) Регистр накоплений
- c) Макет
- d) Отчет

10. Являются основными элементами интерфейса, т.к. образуют разделы прикладного решения

- a) Подсистемы
- b) Макеты
- c) Меню конфигурации
- d) Панель навигации

11. Назначением данного объекта является аккумуляция числовой информации в разрезе нескольких измерений

- a) регистр накопления
- b) регистр сведений
- c) отчет
- d) журнал документов
- e) документ

12. Изменение состояние регистра накопления происходит, как правило, при проведении документа и заключается в...

- a) добавлении в него нескольких записей
- b) сохранении дополнительной информации, описывающей каждое движение
- c) сохранении ссылки на регистратор

13. Этот объект конфигурации использует виртуальную таблицу оборотов

- a) регистр накопления
- b) регистр сведений
- c) документ
- d) журнал документов
- e) отчет

14. Объект конфигурации, являющийся прикладным и предназначенный для описания алгоритмов, при помощи которых пользователь сможет получать необходимые ему выходные данные

- a) Справочник
- b) Документ
- c) Регистр накопления
- d) Макет
- e) Отчет

15. Объект конфигурации, предназначенный для хранения различных форм представления данных, которые могут потребоваться каким-либо объектам конфигурации

- a) Регистр сведений

- b) Регистр накоплений
- c) Макет
- d) Конструктор печати

16. Объект конфигурации, являющийся прикладным и предназначенный для описания структуры хранения постоянных наборов значений, не изменяемых в процессе работы конфигурации

- a) Макет
- b) Перечисление
- c) Отчет
- d) Документ
- e) Регистр накоплений

17. Назначением данного объекта является аккумуляирование числовой информации в разрезе нескольких измерений

- a) регистр накопления
- b) регистр сведений
- c) отчет
- d) журнал документов
- e) документ

18. Изменение состояния регистра накопления происходит, как правило, при проведении документа и заключается в...

- a) добавлении в него нескольких записей
- b) сохранении дополнительной информации, описывающей каждое движение
- c) сохранении ссылки на регистратор

19. Этот объект конфигурации использует виртуальную таблицу оборотов

- a) регистр накопления
- b) регистр сведений
- c) документ
- d) журнал документов
- e) отчет

20. На основе этого объекта платформа создает в базе данных таблицу, в которой хранится набор некоторых постоянных значений

- a) Перечисление
- b) Справочник
- c) Документ
- d) Регистр сведений

Ключи к тесту имеются на кафедре

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные вопросы для итогового зачета

1. Что такое конфигурируемость системы 1С:Предприятие.

2. Из каких основных частей состоит система.
3. Что такое платформа и что такое конфигурация.
4. Для чего используются разные режимы запуска системы 1С.Предприятие.
5. Что такое дерево объектов конфигурации.
6. Что такое объекты конфигурации.
7. Что создает система на основе объектов конфигурации.
8. Какими способами можно добавить новый объект конфигурации.
9. Зачем нужна палитра свойств.
10. Как запустить 1С:Предприятие в режиме отладки.
11. Для чего используется объект конфигурации Подсистема.
12. Как описать логическую структуру конфигурации при помощи объектов Подсистема.
13. Как управлять порядком вывода и отображением подсистем в конфигурации.
14. Что такое окно редактирования объекта конфигурации и в чем его отличие от палитры свойств.
15. Для чего предназначен объект конфигурации Справочник.
16. Каковы характерные особенности справочника.
17. Для чего используются реквизиты и табличные части справочника.
18. Зачем нужны иерархические справочники и что такое родитель.
19. Зачем нужны подчиненные справочники и что такое владелец.
20. Какие основные формы существуют у справочника.
21. Что такое predeterminedные элементы.
22. Чем с точки зрения конфигурации отличаются обычные элементы справочника от predeterminedных элементов.
23. Как пользователь может отличить обычные элементы справочника от predeterminedных элементов.
24. Как создать объект конфигурации Справочник и описать его структуру.
25. Как добавить новые элементы в справочник.
26. Как создать группу справочника.
27. Как переместить элементы из одной группы справочника в другую.
28. Зачем нужна основная конфигурация и конфигурация базы данных.
29. Как изменить конфигурацию базы данных.
30. Как связаны объекты конфигурации и объекты базы данных.
31. Что такое подчиненные объекты конфигурации.
32. Зачем нужна проверка заполнения у реквизитов справочника.
33. Что такое быстрый выбор и когда его использовать.
34. Как отобразить справочник и определить его представление в различных разделах интерфейса приложения.
35. Как отобразить команды создания нового элемента справочника в интерфейсе подсистем.
36. Как редактировать командный интерфейс подсистем.
37. Какими характерными особенностями обладает документ.
38. Для чего предназначены реквизиты и табличные части документа.
39. Какие существуют основные формы документа.
40. Что такое проведение документа.
41. Как создать объект конфигурации Документ и описать его основную структуру.
42. Как создать новый документ и заполнить его данными.
43. Как создать собственную форму документа.
44. Что такое конструктор форм.
45. Что такое редактор форм.
46. Что такое элементы формы.
47. Что такое события и с чем они связаны.

48. Что такое обработчик события и как его создать.
49. Что такое модуль и для чего он нужен.
50. Зачем нужны общие модули.
51. Что такое типобразующие объекты.
52. Для чего предназначен объект конфигурации Отчет.
53. Как создать отчет с помощью конструктора схемы компоновки данных.
54. Как отобразить отчет в разделах прикладного решения.
55. Для чего предназначен объект конфигурации Макет.
56. Что такое конструктор печати.
57. Как создать макет с помощью конструктора печати.
58. Как изменить табличный документ.
59. Какая разница в заполнении ячейки табличного документа текстом, параметром и шаблоном.
60. Как с помощью встроенного языка вывести в табличный документ новую область.
61. Как изменить внешний вид и поведение элемента формы.
62. Как отобразить сумму по колонке таблицы

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Добавление в проект новой константы (Например, юридический адрес организации).
2. Создайте в проекте новый справочник (Например, партнеры компании).
3. Создайте в существующем справочнике новый реквизит (Например, номер телефона контрагента).
4. Создайте в существующем справочнике новый табличный реквизит (Например, данные об образовании сотрудника).
5. Добавьте в проект новое перечисление (Например, виды премий).
6. Добавьте в существующий справочник новый реквизит (Например, единственный экземпляр).
7. Создайте новый документ (Например, назначение премии сотрудникам).

7.4.3. Примерная тематика курсовой работы

Курсовая работа выполняется на тему «Автоматизация деятельности организации». Необходимо автоматизировать работу некоторой торговой организации, состоящей из администрации и отдела продаж, который разделен на оптовый и розничный раздел.

Для ведения кадрового учета необходимо хранить список сотрудников организации. Для каждого сотрудника необходимо иметь возможность указать сведения о его квалификации. Назначение сотруднику оклада или перевод его в какое-либо подразделение отражаются документом «Кадровый приказ».

Основная деятельность компании заключается в закупке и дальнейшей продаже товаров и оказании сопутствующих услуг. Необходимо вести перечень используемых товаров и услуг; поставщиков и покупателей. Все взаиморасчеты с контрагентами ведутся в разрезе договоров.

Оплата товара поставщику отражается документом "Списание денежных средств", поступление товаров документом "Приходная накладная". Следует предусмотреть возможность выплаты денежных средств не только поставщику, но и сотруднику компании.

Отгрузка товара покупателю отражается документом "Расходная накладная", а его оплата документом "Поступление денежных средств". Для документа "Расходная накладная" необходимо иметь возможность сформировать печатную форму.

При продаже товаров в компании может возникнуть необходимость вести валютный учет. Данная возможность должна являться дополнительной, то есть подключаться или отключаться при необходимости.

Для анализа деятельности компании необходимо иметь возможность узнать в разрезе сотрудников в текущем месяце, на какую сумму было произведено продаж.

Каждый студент самостоятельно выбирает сферу деятельности своей организации, составляет список товаров и услуг, оказываемых этой торговой фирмой, заполняет список сотрудников и занимаемые ими должности и т.д., исходя из логики задачи и здравого смысла.

Методические указания по выполнению курсовой работы:

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1.1 ÷ 1.4	Тест, лабораторные работы, курсовая работа, вопросы для зачета
2	2.1 ÷ 2.5	Практические задания, лабораторные работы, курсовая работа, вопросы для зачета

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Заика А.А. Основы разработки прикладных решений для 1С:Предприятие 8.1 [Электронный ресурс] / А.А. Заика. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 207 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52154.html	ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
2	Заика А.А. 1С: Бухгалтерия 2.0 [Электронный ресурс]: начало работы / А.А. Заика. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 310 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/39548.html	ЭБС «IPRbooks»
3	Пакулин В.Н. 1С:Бухгалтерия 8.1 [Электронный ресурс] / В.Н. Пакулин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 67 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52138.html	ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Веб-сервис для учебного тестирования по платформе «1С:Предприятие 8»	http://edu.1c.ru/dist-training
Сайт для скачивания бесплатной учебной версии платформы «1С:Предприятие 8»	http://online.1c.ru/catalog/free/18610119/

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:
http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут;
- изучение материалов урока в СДО Moodle в тот же день, 1 час;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут;
- изучение материалов урока в СДО Moodle за день перед следующей лекцией – 45 минут;
- изучение теоретического материала по учебнику – 1 час в неделю;
- подготовка к лабораторному занятию – от 2 до 4 часов в неделю.

2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).

При изучении дисциплины очень полезно изучать материал, который еще не прочитан на лекции. В этом случае лекционный материал будет понятнее. Для этих целей можно использовать учебники и материалы уроков, выложенные в СДО Moodle.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

- после прослушивания лекций и окончания учебных занятий при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут);
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая тема лекции может быть следующей (10-15 минут);
- в течении недели выбрать время (1 час) для работы с литературой по программированию в библиотеке или изучить дополнительную литературу из электронных источников.

3. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

В рамках данного курса предусмотрены лабораторные занятия в компьютерном классе. При подготовке к лабораторным занятиям следует изучить соответствующий теоретический материал по языку программирования Python.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить предыдущую лабораторную работу и выяснить те вопросы, которые показались непонятными. При написании программ рекомендуется вначале написать программный код самостоятельно, а затем сравнить его с каким-либо примером. Такой подход позволяет студентам быстрее освоить методы, способы и стиль написания программ на языке Python и сократить время на его изучение.

4. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции, изучению конспекта и материалов уроков, выложенных в СДО Moodle, изучаются книги и электронные ресурсы по программированию на языке Python

(см. п.8, 9). Полезно использовать несколько источников. Однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника или электронного ресурса. При этом рекомендуется не столько заучивать материал, сколько стараться его понять. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений по программированию из соответствующего урока в СДО Moodle. Кроме того, полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них):

- о чем этот параграф?
- какие новые понятия введены, каков их смысл?

Также при изучении теоретического материала полезно рисовать различные схемы и графики, облегчающие понимание.

Для написания программ используется прикладное программное обеспечение:

- Учебная версия платформы «1С:Предприятие 8.3»

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Зачет с оценкой проводится по расписанию сессии. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Теоретические и практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере. Аудитория также должна быть оснащена современными компьютерами, проектором и настенным экраном или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

Компьютерные классы УКЦ №2; УКЦ №3; УКЦ №5, УКЦ №6.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составил:



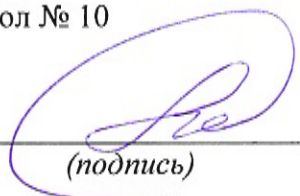
(подпись)

к.т.н., Москаленко Л.П.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании информационных технологий

«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой



(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета
по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и мате-
матическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК



(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

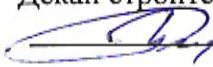
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.5 Методология научных исследований

направление подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Методология научных исследований»

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются овладение магистрантами знаний в области методологии науки и приобретении навыков интеллектуальной деятельности, которые позволят им всесторонне подходить к анализу и разрешению проблем будущей профессиональной деятельности. А также систематизация и углубление знаний, умений и навыков в области основ методологии научного исследования, различных уровней научного познания в различных сферах деятельности на базе:

- освещения этапов проведения научно-исследовательских работ, включая выбор направления исследования, постановку научно-технической проблемы, проведение теоретических и экспериментальных исследований,
- рекомендаций по оформлению результатов научной работы,
- рассмотрения основ изобретательского творчества, патентного поиска и примерного плана магистерской диссертации.

Задачами освоения дисциплины являются:

- усвоение основных понятий в области методологии науки;
- рассмотрение современных подходов к методологии науки;
- раскрытие своеобразия этапов исторического развития науки;
- выявление особенности эмпирического и теоретического уровня научного познания;
- анализ конкретных методологических проблем;
- раскрытие структуры науки и динамики научного знания;
- развитие у магистров навыков самостоятельного мышления при решении задач научного познания;
- приобретение с помощью информационных технологий новых знаний и умений;
- расширение и углубление своего научного мировоззрения;
- изучение характеристик научной деятельности, ее логической и временной структур;
- обучение студентов средствам и методам научного исследования, навыкам постановки задачи, разработки плана, выбора структуры исследования;
- рассмотрение организации процесса проведения исследования;
- исследование методов моделирования, прогнозирования, а также измерений и анализа экспериментальных данных в научных исследованиях.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1	Знает: -основные понятия и современные подходы в области методологии науки; - своеобразие этапов исторического развития науки; - место и роль науки в обществе
		Умеет: -анализировать конкретные методологические проблемы;

		<ul style="list-style-type: none"> -выявлять особенности эмпирического и теоретического уровня научного познания; -раскрывать структуру науки и динамику научного знания
		<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -самостоятельным мышлением при решении задач научного познания - средствами и методами научного исследования
Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	ОПК-3	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы организации процесса проведения исследования - особенности эмпирического и теоретического уровня научного познания
		<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения; - расширять и углублять свое научное мировоззрение; - исследовать методы моделирования и прогнозирования; -пользоваться методами измерений и анализа экспериментальных данных в научных исследованиях; - осуществлять поиск, накопление и обработку научной информации
		<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -средствами и методами научного исследования; - методологическими подходами при знакомстве с многообразием форм человеческого знания, соотношения знания и заблуждений; - методикой создания структуры исследования
Способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	ОПК-5	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы изобретательского творчества; - виды интеллектуальных прав; - основные виды патентов, изобретений; -понятия полезная модель, промышленный образец; -виды нарушений прав интеллектуальной собственности; -понятие плагиата.
		<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать обоснования интеллектуальной собственности; -оформлять полезную модель или промышленный образец; - осуществлять проверку на антиплагиат
		<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки патентного поиска; - навыками оформления изобретения или патента.
Способность проводить научные исследования и получать новые научные и при-	ПК-1	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характеристики научной деятельности, ее логической и временной структур; - особенности эмпирического и теоретического уровня научного познания;

кладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	- основные понятия и признаки магистерской диссертации; - структуру магистерской диссертации.
	Умеет: - формулировать цели и задачи исследования; - определять область исследования, предмет исследования, объект исследования; - выдвигать рабочую гипотезу; - осуществлять статистическую обработку данных с помощью описательных статистик; - осуществлять визуализацию и анализ исходных данных и полученных результатов в предметной области; - пользоваться методами измерений и анализа экспериментальных данных в научных исследованиях
	Владеет - средствами и методами научного исследования; - навыками постановки задачи; - навыками разработки плана; - методами графической обработки результатов измерений; - навыками выбора структуры исследования; - способами обработки результатов исследования.

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методология научных исследований» относится к вариативной части блока Б1 учебного плана, формирует углубленные знания для ведения научно-исследовательской работы. Материал дисциплины базируется на знаниях студентов, полученных в рамках изучения таких дисциплин как: «Философия и методология науки», «Вариационные методы и вариационные принципы в механике», «Программирование на языке Python» и других дисциплин данного цикла. Дисциплина является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания, умения и навыки, характерные для подготовки кадров высшей категории.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Программирование в задачах ВМ», «Анализ массивов больших данных», а также при выполнении научно-исследовательской работы

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Методология научных исследований»:

знать:

- основные понятия и современные подходы в области методологии науки;
- своеобразие этапов исторического развития науки;
- место и роль науки в обществе;
- основные характеристики научной деятельности, ее логической и временной структур;
- особенности эмпирического и теоретического уровня научного познания;
- способы организации процесса проведения исследования;
- основы изобретательского творчества;
- виды интеллектуальных прав;
- основные виды патентов, изобретений;
- понятия полезная модель, промышленный образец;
- виды нарушений прав интеллектуальной собственности;

- основные понятия и признаки магистерской диссертации;
- структуру магистерской диссертации.

уметь:

- анализировать конкретные методологические проблемы;
- выявлять особенности эмпирического и теоретического уровня научного познания;
- приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения;
- расширять и углублять свое научное мировоззрение;
- исследовать методы моделирования и прогнозирования;
- осуществлять поиск, накопление и обработку научной информации;
- формулировать цели и задачи исследования;
- определять область исследования, предмет исследования, объект исследования;
- выдвигать рабочую гипотезу;
- осуществлять статистическую обработку данных с помощью описательных статистик;
 - пользоваться методами измерений и анализа экспериментальных данных в научных исследованиях

владеть:

- самостоятельным мышлением при решении задач научного познания;
- средствами и методами научного исследования;
 - методологическими подходами при знакомстве с многообразием форм человеческого знания, соотношением знания и заблуждений;
- методикой создания структуры исследования;
- средствами и методами научного исследования;
- способами обработки результатов исследования.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Контактная работа (по учебным занятиям)	15	15			
в т.ч. лекции	15	15			
практические занятия (ПЗ)					
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	57	57			
в т.ч. курсовая работа					
расчетно-графические работы					
эссе					
др. виды самостоятельных работ	57	57			
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой			
Общая трудоемкость дисциплины	72	72			
часы:					
зачетные единицы:	2	2			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1	1-й раздел (<i>Методология научных исследований</i>)	2	15			57	72	
1.1	Методологические основы научного знания		2			4	6	ОК-1
1.2	Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы		2			20	22	ОПК-3
1.3	Теоретические и экспериментальные исследования		2			4	6	ПК-1
1.4	Обработка результатов экспериментальных исследований.		2			4	6	ПК-1
1.5	Понятие и структура магистерской диссертации		2			16	18	ПК-1
1.6	Понятие права и интеллектуальной собственности.		2			4	6	ОПК-5
1.7	Основы изобретательского творчества		2			4	6	ОПК-5
1.8	Роль науки в современном обществе		1			1	2	ОК-1

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: *Методология научных исследований*

1. Методологические основы научного знания

Определение науки. Наука и другие формы освоения действительности. Основные этапы развития науки. Понятие о научном знании. Методы научного познания. Этические и эстетические основания методологии

2. Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы

Методы выбора и цели направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы. Этапы научно-исследовательской работы. Актуальность и научная новизна исследования. Выдвижение рабочей гипотезы. Поиск, накопление и обработка научной информации

3. Теоретические и экспериментальные исследования

Структура и модели теоретического исследования. Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Методика и планирование эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований

4. Обработка результатов экспериментальных исследований. Оформление результатов научного исследования.

Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Интервальная оценка измерений с помощью доверительной вероятности. Методы

графической обработки результатов измерений. Устное представление информации. Изложение и аргументация выводов научной работы

5. Понятие и структура магистерской диссертации

Понятие и признаки магистерской диссертации. Структура магистерской диссертации. Формулирование цели и задач исследования

6. Понятие права и интеллектуальной собственности.

Виды интеллектуальных прав (Авторское право, Смежные права, Патентное право, Права на средства индивидуализации, Право на секреты производства (Ноу-хау)). Недобросовестная конкуренция. Идеиные обоснования интеллектуальной собственности. Виды нарушений прав интеллектуальной собственности. Международная охрана интеллектуальной собственности. Общественные цели интеллектуальной собственности (Финансы, Экономический рост, Мораль). Законодательство России в сфере интеллектуальной собственности. Критика интеллектуальной собственности.

7. Основы изобретательского творчества

Общие сведения. Объекты изобретения. Условия патентоспособности изобретения. Условия патентоспособности полезной модели. Условия патентоспособности промышленного образца

Патентный поиск. Авторское право. Патенты и изобретения. Понятие плагиат.

8. Роль науки в современном обществе

Социальные функции науки. Наука и нравственность. Противоречия в науке и в практике

5.3. Практические занятия – не предусмотрено

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		57
1	1.1	Подготовка к занятию	4
2	1.2	Выполнение индивидуального индивидуального задания по теме своей НИР (Ч.1)	20
3	1.3	Подготовка к занятию	4
4	1.4	Подготовка к занятию	4
5	1.5	Выполнение индивидуального индивидуального задания по теме своей НИР (Ч.2)	16
6	1.6	Подготовка к занятию	4
7	1.7	Подготовка к тесту №1	4
8	1.8	Подготовка к занятию. Итоговый отчет по дисциплине	1
ИТОГО часов в семестре:			57

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Логвина О.А. Логика и методология научных исследований. Курс лекций. <http://e.lanbook.com/books/> – Режим доступа из ЭБС «Лань»:

2. Новиков А.М. Методология научного исследования. – Либроком, 2010. URL: <http://www.iprbookshop.ru/8500.html>
3. Скворцова Л.М. Методология научных исследований. – МГСУ, 2014. URL: <http://www.iprbookshop.ru/27036.html>
4. Философия и методология науки [Электронный ресурс] : учебное пособие для магистрантов учреждений высшего образования / Ч. С. Кирвель [и др.] ; ред. Ч. С. Кирвель. - Электрон. текстовые дан. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 639 с. : ил. - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-985-06-2119-1>.
5. Клягин, Н. В. Современная научная картина мира [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся высших учебных заведений по курсу "Концепция современного естествознания" / Н. В. Клягин. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Логос, 2012. - 264 с. -(Новая университетская библиотека). - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=334755>

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
4. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
6. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
7. Проверочные тесты по дисциплине.
8. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1959>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной/текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1, 1.8	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОК-1	Знать: -основные понятия и современные подходы в области методологии науки; - своеобразие этапов исторического развития науки;

			<p>- место и роль науки в обществе</p> <p>Уметь: анализировать конкретные методологические проблемы; -выявлять особенности эмпирического и теоретического уровня научного познания; -раскрывать структуру науки и динамику научного знания</p> <p>Владеть: -самостоятельным мышлением при решении задач научного познания - средствами и методами научного исследования</p>
2	1.2	<p>Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение</p> <p>ОПК-3</p>	<p>Знать: - способы организации процесса проведения исследования - особенности эмпирического и теоретического уровня научного познания</p> <p>Уметь: - приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения; - расширять и углублять свое научное мировоззрение; - исследовать методы моделирования и прогнозирования; -пользоваться методами измерений и анализа экспериментальных данных в научных исследованиях; - осуществлять поиск, накопление и обработку научной информации</p> <p>Владеть: -средствами и методами научного исследования; - методологическими подходами при знакомстве с многообразием форм человеческого знания, соотношения знания и заблуждений; - методикой создания структуры исследования</p>
3	1.6, 1.7	<p>Способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов</p> <p>ОПК-5</p>	<p>Знать: - основы изобретательского творчества; - виды интеллектуальных прав; - основные виды патентов, изобретений; -понятия полезная модель, промышленный образец; -виды нарушений прав интеллектуальной собственности; -понятие плагиата.</p> <p>Уметь: - разрабатывать обоснования интеллектуальной собственности; -оформлять полезную модель или промышленный образец; - осуществлять проверку на антиплагиат</p> <p>Владеть: . - навыками разработки патентного поиска; - навыками оформления изобретения или патента.</p>
4	1.3 ÷ 1.5	Способность проводить	<p>Знать: - основные характеристики научной деятельно-</p>

		<p>научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива</p> <p>ПК-1</p>	<p>сти, ее логической и временной структур;</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности эмпирического и теоретического уровня научного познания; - основные понятия и признаки магистерской диссертации; - структуру магистерской диссертации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> . - формулировать цели и задачи исследования; - определять область исследования, предмет исследования, объект исследования; - выдвигать рабочую гипотезу; - осуществлять статистическую обработку данных с помощью описательных статистик; - осуществлять визуализацию и анализ исходных данных и полученных результатов в предметной области; - пользоваться методами измерений и анализа экспериментальных данных в научных исследованиях <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> . средствами и методами научного исследования; - навыками постановки задачи; - навыками разработки плана; - методами графической обработки результатов измерений; - навыками выбора структуры исследования; - способами обработки результатов исследования.
--	--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;

- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

* Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1. Отчет по теме своей магистерской диссертации как научно-исследовательского проекта

Для получения зачета студенту необходимо оформить отчет по теме своей НИР, рассмотрев магистерскую диссертацию как научно-исследовательский проект

Отчет должен состоять из двух частей со следующим примерным содержанием

Часть 1. Научно-исследовательский проект (теоретический материал)

1.1 Структура научного проекта

1.2 Актуальность темы научно-исследовательского проекта

1.3 Разработка рабочей гипотезы исследования как логического завершения понятийного аппарата

1.4 Методы поиска, получения, обоснования и представления результатов

1.5 Новизна исследования, практическая и теоретическая значимость

Часть 2 Структура научно-исследовательского проекта на примере индивидуальной магистерской диссертации (практическое задание)

2.1 Объект исследования

2.2 Предмет исследования

2.3 Наименование работы

2.4 Актуальность объекта и предмета исследования

2.5 Цели диссертационного исследования

2.6 Задачи диссертационного исследования

2.7 Методы поиска, получения, обоснования и представления результатов

2.8 Предполагаемые результаты

2.9 Научные выводы, содержащие новое научное знание

Для написания итогового отчета по теме своей МД используется методическое пособие, выложенное в СДО Moodle. Отчет оформляется в виде доклада.

2. Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

Тесты

1 Исключительное право на результат интеллектуальной деятельности или на средства индивидуализации является:

- а) обязательственным;
- б) личным неимущественным;
- в) имущественным;**
- г) вещным.

2. Обладают ли натуральной формой результаты интеллектуальной деятельности?

- а) обладают;
- б) не обладают;**
- в) обладают – только музыкальные произведения.

3. С чьего согласия может осуществляться третьими лицами использование результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации, которые являются объектом исключительных прав?

- а) с согласия Министерства юстиции РФ;
- б) только с согласия правообладателя;**
- в) с согласия авторов данных результатов и средств индивидуализации.

4. Могут ли исключительные права (интеллектуальная собственность) быть предме-

том залога?

- а) не могут;
- б) могут – только исключительные права на наименования мест происхождения товаров;
- в) могут.**

5. Влечет ли передача права собственности на материальный объект передачу авторских прав на произведение, выраженное в этом объекте?

- а) не влечет;
- б) влечет;
- в) не влечет, кроме передачи права собственности на дискету с программой для ЭВМ.

6. Включает ли исключительное право автора программы для ЭВМ или базы данных либо иного правообладателя осуществлять и (или) разрешать осуществление таких действий как выпуск в свет и распространение программы для ЭВМ или базы данных?

- а) не включает;
- б) включает;**
- в) включает – только в отношении игровых программ.

7. На какие объекты (помимо результатов интеллектуальной деятельности) признается исключительное право (интеллектуальная собственность)?

- а) на фирменные наименования, товарные знаки и наименования мест происхождения товаров;
- б) на товарные знаки, наименования мест происхождения товаров;
- в) на приравненные к результатам интеллектуальной деятельности средства индивидуализации юридического лица, индивидуализации продукции, выполняемых работ или услуг.**

8. Определяет ли гражданское законодательство основания возникновения и порядок осуществления исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности (интеллектуальной собственности)?

- а) не определяет;
- б) определяет – только на изобретения;
- в) определяет.**

9. Вследствие создания каких результатов интеллектуальной деятельности возникают гражданские права и обязанности?

- а) произведений науки, искусства, изобретений и иных;
- б) произведений науки, литературы, искусства и иных;
- в) произведений науки, литературы, искусства, изобретений и иных.**

10. Могут ли граждане иметь права авторов произведений науки, литературы, искусства, изобретений и иных охраняемых законом результатов интеллектуальной деятельности?

- а) не могут;
- б) могут;
- в) не могут – кроме прав авторов произведений науки и изобретений.

11. Относятся ли исключительные права (интеллектуальная собственность) на результаты интеллектуальной деятельности к объектам гражданских прав?

- а) относятся;
- б) относятся – только права на промышленные образцы и полезные модели;
- в) не относятся

12. Изобретение является новым, если оно:

- а) не было описано в технической литературе;
- б) не известно из уровня техники;
- в) не было использовано в промышленности.

13. Изобретение имеет изобретательский уровень, если оно:

- а) не следует из уровня техники;
- б) для специалиста не следует из уровня техники;
- в) для специалиста явным образом не следует из уровня техники.

14. Что, помимо авторства изобретения, удостоверяет патент?

- а) приоритет изобретения;
- б) исключительное право на использование изобретения;
- в) приоритет изобретения и исключительное право на изобретение.

15. Признаются ли патентоспособными изобретениями научные теории и математические методы?

- а) не признаются;
- б) не признаются, кроме методов выполнения умственных операций;
- в) признаются.

16. Распространяется ли авторское право на идеи, методы, открытия и факты, изложенные в научном произведении?

- а) не распространяется;
- б) распространяется;
- в) распространяется – только если указанные достижения изложены в монографии.

17. Какое право, по общему правилу, принадлежит патентообладателю?

- а) исключительное право на использование охраняемых патентом изобретения, полезной модели или промышленного образца, включая право запретить использование указанных объектов другим лицам;
- б) исключительное право на изобретение, полезную модель или промышленный образец;
- в) исключительное право на использование охраняемых патентом изобретения, полезной модели или промышленного образца по своему усмотрению, включая право запретить использование указанных объектов другим лицам.

18. Какие документы должна содержать заявка, по дате подачи которой в Роспатент устанавливается приоритет изобретения?

- а) заявление о выдаче патента, описание и формулу;
- б) заявление о выдаче патента, описание, формулу и чертежи, если в описании на них имеется ссылка;
- в) заявление о выдаче патента, описание, формулу и чертежи.

19. Какую формулу изобретения должна содержать заявка на изобретение?

- а) выражающую сущность изобретения;
- б) полностью основанную на описании изобретения;
- в) выражающую сущность изобретения и полностью основанную на его описании.

20. По договору о патентной кооперации (1970) международная заявка подается:

- а) в национальное ведомство по интеллектуальной собственности;
- б) в национальные ведомства по интеллектуальной собственности тех стран, где заявитель хочет получить охрану;
- в) в Международное бюро ВОИС.

21. Чем определяется объем правовой охраны промышленного образца?

- а) его описанием;
- б) совокупностью его существенных признаков, отображенных на фотографиях изделия;
- в) совокупностью его существенных признаков, нашедших отражение на изображениях изделия и приведенных в перечне существенных признаков промышленного образца.

22. Признается ли полезная модель соответствующей условиям патентоспособности, если она является новой и промышленно применимой?

- а) признается;
- б) не признается;
- в) признается, если она имеет изобретательский уровень.

23. Право авторства, т.е. право признаваться автором изобретения, полезной модели или промышленного образца:

- а) неотчуждаемо и непередаваемо;
- б) переходит к другому лицу при передаче или переходе к нему исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец.

24. В какой срок заявитель уведомляется о положительном результате формальной экспертизы и дате подачи заявки на изобретение?

- а) через месяц после завершения формальной экспертизы;
- б) через три месяца после завершения формальной экспертизы;
- в) незамедлительно после завершения формальной экспертизы.

25. Какой признается заявка на изобретение, если ходатайство о проведении экспертизы заявки по существу не будет подано в установленный срок?

- а) неподанной;
- б) отозванной;
- в) формальной.

26. Срок действия исключительного права на изобретение, полезную модель, промышленный образец и удостоверяющего это право патента исчисляется со дня:

- а) подачи первоначальной заявки на выдачу патента в Роспатент;
- б) выдачи патента.

27. Если в процессе экспертизы установлено, что разными заявителями поданы заявки на идентичные изобретения, полезные модели или промышленные образцы и эти заявки имеют одну и ту же дату приоритета, патент на изобретение, полезную модель или промышленный образец:

- а) не выдается никому;
- б) может быть выдан только по одной из таких заявок лицу, определяемому соглашением между заявителями;
- в) выдается всем заявителям.

28. Исключительное право на изобретение, полезную модель, промышленный образец признается и охраняется:

- а) при условии государственной регистрации соответствующих изобретения, полезной модели, промышленного образца;
- б) независимо от государственной регистрации соответствующих изобретения, полезной модели, промышленного образца.

29. Кому, по общему правилу, принадлежит право на получение патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец, созданные работником (автором) в связи с выполнением своих трудовых обязанностей или конкретного задания работодателя?

- а) работнику (автору);
- б) работодателю;
- в) работнику (автору) и работодателю.

30. Для подачи международной заявки на получение патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец необходимо обратиться:

- а) в национальное ведомство по интеллектуальной собственности;
- б) в национальные ведомства по интеллектуальной собственности тех стран, где заявитель хочет получить охрану;
- в) в Международное бюро ВОИС.

31. Договор об отчуждении права на получение патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец должен быть:

- а) заключен в письменной форме;
- б) заверен нотариусом.

32. Назовите отличия формулы изобретения от реферата:

- а) формула изобретения - это краткая словесная характеристика объекта, выраженная через признаки, а реферат – краткое изложение сущности изобретения и его технический эффект;

- б) формула изобретения - это краткая словесная характеристика объекта, а реферат – краткое изложение сущности изобретения;
- в) формула изобретения - это словесная характеристика объекта, а реферат – изложение сущности изобретения.

33. Полный классификационный индекс Международной патентной классификации состоит из:

- а) комбинации символов и цифр, используемых для обозначения раздела, класса, основной группы;
- б) комбинации символов и цифр, используемых для обозначения раздела, основной группы или подгруппы;
- в) комбинации символов и цифр, используемых для обозначения раздела, класса, подкласса и основной группы или подгруппы.

34. Кто может быть обладателем исключительного права на товарный знак (право-обладателем)?

- а) физическое лицо, осуществляющее предпринимательскую деятельность;
- б) юридическое лицо;
- в) юридическое лицо или физическое лицо, осуществляющее предпринимательскую деятельность.

35. Какие, помимо словесных, обозначения могут быть зарегистрированы в качестве товарных знаков?

- а) изобразительные и другие обозначения и их комбинации;
- б) объемные и другие обозначения;
- в) изобразительные, объемные и другие обозначения и их комбинации.

36. В каком цвете может быть зарегистрирован товарный знак?

- а) в черно-белом;
- б) в любом цвете или цветовом сочетании;
- в) в любом цвете.

37. Допускается ли регистрация в качестве товарных знаков обозначений, представляющих собой или содержащих элементы, являющиеся способными ввести в заблуждение потребителя относительно товара или его изготовителя?

- а) допускается;
- б) не допускается;
- в) допускается, если обозначения не являются ложными.

38. Перечень каких товаров, в отношении которых испрашивается регистрация товарного знака, должна содержать заявка на регистрацию товарного знака?

- а) сгруппированных по классам Международной классификации товаров и услуг для регистрации знаков;
- б) сертифицированных в соответствии с действующим законодательством;
- в) всех товаров, изготавливаемых заявителем.

39. В течение скольких месяцев с даты регистрации товарного знака в Государственном реестре товарных знаков и знаков обслуживания РФ производится выдача свидетельства на товарный знак?

- а) одного;
- б) двух;
- в) трех.

40. Юридическому лицу принадлежит:

- а) исключительное право использования своего фирменного наименования в качестве средства индивидуализации любым не противоречащим закону способом;
- б) право отчуждения или предоставления другому лицу права использования фирменного наименования;
- в) право указания фирменного наименования на вывесках, бланках, в счетах и иной документации, в объявлениях и рекламе, на товарах или

их упаковках.

41. Юридическое лицо, нарушившее право на фирменное наименование обязано:

- а) по требованию правообладателя произвести ликвидацию этого юридического лица;
- б) по требованию правообладателя прекратить использование фирменного наименования, тождественного фирменному наименованию правообладателя или сходного с ним до степени смешения, в отношении видов деятельности, аналогичных видам деятельности, осуществляемым правообладателем;
- в) возместить правообладателю причиненные убытки.

42. Исключительное право на фирменное наименование возникает:

- а) со дня государственной регистрации фирменного наименования в Едином государственном реестре фирменных наименований;
- б) со дня государственной регистрации юридического лица в едином государственном реестре юридических лиц.

43. Фирменное наименование не может:

- а) использоваться правообладателем в составе принадлежащего юридическому лицу коммерческого обозначения;
- б) быть использовано правообладателем в принадлежащем ему товарном знаке и знаке обслуживания;
- в) охраняться только вместе с охраной товарного знака или знака обслуживания.

44. Какими характерными для географического объекта условиями и (или) факторами определяются особые свойства товара, наименование места происхождения которого может быть зарегистрировано в Роспатенте?

- а) природными условиями;
- б) людскими факторами;
- в) природными условиями и (или) людскими факторами.

45. Вправе ли обладатель свидетельства на зарегистрированное наименование места происхождения товара предоставлять лицензии на пользование данным наименованием другим лицам?

- а) не вправе;
- б) вправе;
- в) вправе, если наименованием места происхождения товара является историческое название географического объекта.

46. Какие действия, помимо применения на товаре и его упаковке, считаются использованием наименования места происхождения товара?

- а) применение в рекламе, проспектах, счетах и иной документации;
- б) применение в проспектах, счетах, бланках и иной документации, связанной с введением товара в хозяйственный оборот;
- в) применение на этикетках, в рекламе, проспектах, счетах, бланках и иной документации, связанной с введением товара в гражданский оборот.

47. Объектами исключительных прав являются следующие средства индивидуализации:

- а) оформленная художником витрина магазина;
- б) вывеска магазина;
- в) образец одежды обслуживающего персонала магазина, офиса;
- г) товарные знаки и знаки обслуживания.

48. Право на товарный знак действует в течение:

- а) 10 лет;
- б) 15 лет;
- в) 20 лет;
- г) 50 лет.

49. Государственная регистрация товарного знака осуществляется:

- а) Роспатентом;

- б) ФИПС;
- в) Министерством торговли РФ.

50. Приоритет товарного знака устанавливается:

- а) по дате подачи заявки;
- б) по дате подачи первой заявки на товарный знак в государстве-участнике Парижской конвенции;
- в) по дате начала открытого показа экспоната на выставке;
- г) по дате окончания экспертизы обозначения, заявленного в качестве товарного знака.

51. Экспертиза заявки на товарный знак включает:

- а) Формальную экспертизу;
- б) Экспертизу товара;
- в) экспертизу обозначения.

52. Право на коллективный товарный знак:

- а) не может быть отчуждено и не может быть предметом лицензионного договора;
- б) может быть отчуждено;
- в) может быть предметом лицензионного договора.

53. Чем определяются сведения, которые не могут составлять служебную или коммерческую тайну?

- а) Конституцией РФ;
- б) законом и иными правовыми актами;
- в) приказами Федеральной службы безопасности.

54. Какая обязанность возлагается на работников, разгласивших служебную или коммерческую тайну вопреки трудовому договору, в том числе контракту?

- а) уплатить штраф в размере десяти минимальных размеров оплаты труда;
- б) возместить причиненные убытки;
- в) возместить упущенную выгоду в размере, не меньшем, чем доходы, полученные работником вследствие разглашения.

55. Является ли служебная и коммерческая тайна объектом интеллектуальной собственности?

- а) является;
- б) является, если она носит технический характер;
- в) не является.

56. Как квалифицируется собирание сведений, составляющих коммерческую или банковскую тайну, путем похищения документов, подкупа или угроз в целях разглашения либо незаконного использования этих сведений?

- а) как промышленный шпионаж;
- б) как преступление;
- в) как административное правонарушение.

57. Вправе ли работодатель сообщить работнику (автору) о сохранении в тайне информации об изобретении, полезной модели или промышленном образце, созданном работником (автором) в связи с выполнением своих трудовых обязанностей или конкретного задания работодателя?

- а) вправе;
- б) не вправе;
- в) вправе, кроме изобретения, объектом которого служит культура клеток растений и животных.

58. Вправе ли сторона, получившая благодаря исполнению своего обязательства по договору подряда от другой стороны сведения, которые могут рассматриваться как коммерческая тайна, сообщать ее третьим лицам без согласия другой стороны?

- а) вправе;
- б) вправе – по истечении срока действия договора;
- в) не вправе.

59. На какую коммерческую информацию обязуется предоставить одна сторона (правообладатель) другой стороне (пользователю) по договору коммерческой концессии право использовать данную информацию в предпринимательской деятельности?

- а) неохрняемую;
- б) охрняемую;
- в) являющуюся объектом коммерческой тайны.

60. Секретом производства (ноу-хау) признаются сведения любого характера:

- а) которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам;
- б) к которым у третьих лиц нет свободного доступа на законном основании;
- в) в отношении которых обладателем таких сведений введен режим коммерческой тайны;
- г) которые внесены в Государственный реестр секретов производства.

61. Чем обладает в зарубежных странах разработчик ноу-хау, т.е. неохрняемой конфиденциальной информации, к которой нет свободного доступа на законном основании?

- а) исключительным правом на ноу-хау;
- б) фактической монополией на ноу-хау;
- в) правом возмездной передачи ноу-хау по договору.

62. Кто признается автором произведения?

- а) гражданин Российской Федерации;
- б) физическое лицо, творческим трудом которого создано произведение;
- в) юридическое лицо, работником которого является создатель произведения.

63. Распространяется ли авторское право на необнародованные произведения науки, литературы и искусства?

- а) не распространяется;
- б) распространяется;
- в) распространяется – только на литературные произведения.

64. Влечет ли передача права собственности на материальный объект передачу авторских прав на произведение, выраженное в этом объекте?

- а) не влечет;
- б) влечет;
- в) не влечет, кроме передачи права собственности на дискету с программой для ЭВМ.

65. Распространяется ли авторское право на идеи, методы, открытия и факты, изложенные в научном произведении?

- а) не распространяется;
- б) распространяется;
- в) распространяется – только если указанные достижения изложены в монографии.

66. К какому виду произведений, охраняемых авторским правом, относятся программы для ЭВМ?

- а) литературных;
- б) аудиовизуальных;
- в) драматических.

67. К каким произведениям относятся базы данных?

- а) к производным;
- б) к фотографическим;
- в) к составным.

68. Какие официальные документы не являются объектами авторского права?

- а) законы, судебные решения, иные тексты законодательного, административного и судебного характера, а также их официальные переводы;
- б) только законы и судебные решения;
- в) только официальные переводы текстов законодательного характера.

69. Требуется ли соблюдение каких-либо формальностей для возникновения и осуществления авторского права?

- а) не требуется;
- б) требуется;
- в) требуется в форме помещения на каждом экземпляре произведения знака охраны авторского права.

70. Кому принадлежит авторское право на произведение, созданное в порядке выполнения служебных обязанностей или служебного задания работодателя (служебное произведение)?

- а) работодателю;
- б) автору служебного произведения;
- в) Российской Федерации.

71. При каком условии составитель пользуется авторским правом?

- а) при условии указания имен авторов всех произведений, включенных в составное произведение;
- б) при условии соблюдения им прав авторов каждого из произведений, включенных в составное произведение;
- в) при условии выплаты гонорара авторам всех произведений, включенных в составное произведение.

72. Препятствует ли авторское право переводчиков иным лицам осуществлять свои переводы тех же произведений?

- а) препятствует;
- б) не препятствует, кроме переводов драматических произведений;
- в) не препятствует.

73. Кто, кроме автора музыкального произведения (с текстом или без текста), специально созданного для аудиовизуального произведения (композитор), является автором данного произведения?

- а) руководитель кино- или телестудии, в которой создано произведение;
- б) автор сценария (сценарист);
- в) режиссер-постановщик и автор сценария (сценарист).

74. В течение какого срока, по общему правилу, действует авторское право?

- а) в течение всей жизни автора;
- б) в течение всей жизни автора и 50 лет после его смерти;
- в) в течение всей жизни автора и 70 лет после его смерти.

75. «Право доступа» означает, что ...

- а) автор художественного произведения вправе требовать от собственника произведения предоставления возможности участия в редактировании произведения перед его опубликованием;
- б) автор произведения изобразительного искусства вправе требовать от собственника произведения предоставления возможности осуществления права на воспроизведение своего произведения;
- в) автор вправе всегда узнать у собственника произведения о том, на какой стадии опубликования находится его произведение.

76. Допускается ли без согласия автора и без выплаты авторского вознаграждения публичное исполнение музыкальных произведений?

- а) да;
- б) нет;
- в) только в целях ознакомления с произведением;
- г) только во время официальных и религиозных церемоний, а также похорон в объеме, оправданном характером таких церемоний.

77. Могут ли быть предметом авторского договора права на использование произведения, неизвестные на момент заключения договора?

- а) да;
- б) нет;
- в) могут, но при условии, что указывается срок такого соглашения.

78. Вправе ли организация эфирного вещания разрешать одновременно передавать в эфир ее передачу другой организации эфирного вещания?

- а) вправе;
- б) не вправе;
- в) вправе – только развлекательную передачу.

79. Означает ли право осуществлять или разрешать осуществлять воспроизведение фонограммы одним из проявлений исключительного права на использование фонограммы?

- а) означает;
- б) не означает, кроме фонограммы сольного концерта музыканта-исполнителя;
- в) не означает.

80. Допускается ли, по общему правилу, без согласия автора и без выплаты авторского вознаграждения воспроизведение правомерно обнародованного произведения исключительно в личных целях?

- а) не допускается;
- б) допускается;
- в) допускается – только в отношении литературных произведений.

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Понятие науки. Общая классификация наук.
2. Наука как знание (результат), процесс и сфера деятельности.
3. Научное исследование и научное познание: в чем разница между понятиями.
4. Особенности научного проекта: определение, связь с научно-исследовательской деятельностью.
5. Фазы реализации научного проекта, Краткая характеристика каждой фазы.
6. Логическая структура научного проекта.
7. Временная структура научного проекта.
8. Научная проблема.
9. Понятия метода и методологии научных исследований.
10. Общая классификация методов научного исследования. Основные методы реализации научного проекта.
11. Подготовительный этап научно-исследовательской работы (научного проекта).
12. Цели и задачи научного исследования.
13. Предмет и объект научного исследования.
14. Научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования.
15. Их характеристика, взаимосвязь и взаимозависимость. (
16. Планирование научно-исследовательской работы (содержание этапа).
17. Научная информация: основные типы, источники, методы анализа.
18. Характеристика результатов исследования (критерии научности знания) и способов их описания
19. Основные критерии оценки достоверности результатов научного исследования.
20. Моделирование как метод исследования, виды моделей и их характеристика.

Виды научных публикаций.

21. Особенности подготовки докладов (тезисов).

22. Особенности подготовки презентаций для научных докладов (тезисов).

23. Подготовка и защита магистерских диссертаций.

24. Подготовка и публикация научной статьи: определение темы, подбор источников, группировка авторов. Композиция и вспомогательный научный аппарат публикации.

25. Академизм изложения. Заглавие, тезариус понятий. Цитирование, ссылки и сноски.

26. Методология научного творчества и подготовка диссертации.

27. Структура и логика научного диссертационного исследования.

28. Выбор темы, план работы, библиографический поиск, отбор литературы и фактического материала.

29. Анализ разработанности проблемы, фокусировка новизны, диалог с авторами.

30. Архитектура диссертации. Распределение и структура материала. Раскрытие задач, интерпретация данных, синтез основных результатов.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1.1 ÷ 1.2	Отчет по теме своей МД (Ч.1)
2	1.3 ÷ 1.5	Отчет по теме своей МД (Ч.2)
3	1.6 ÷ 1.7	Тест №1
4	1.1 ÷ 1.8	Вопросы для зачета

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Дрещинский, В. А. Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрещинский. — 2-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 274 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07187-0	ЭБС «Юрайт»
Дополнительная литература		
2	Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 221 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06257-1. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/847A320D-90A3-452E-A805-3B0B809C9863 .	ЭБС «Юрайт»
3	Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 154 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/13FEAFC5-B8AA-41D2-B3F8-27A2BD87491B .	ЭБС «Юрайт»

4	Мокий, М. С. Методология научных исследований: учебник для магистратуры / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий; под ред. М. С. Мокия. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — (Серия: Магистр). — ISBN 978-5-9916-1036-0. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/5EB3B996-0248-44E1-9869-E8310F70F6A5 .	10 экз.; ЭБС «Юрайт»
---	---	----------------------

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Философия и методология науки [Электронный ресурс] : учебное пособие для магистрантов учреждений высшего образования / Ч. С. Кирвель [и др.] ; ред. Ч. С. Кирвель. - Электрон. текстовые дан. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 639 с.	http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-985-06-2119-1
Клягин, Н. В. Современная научная картина мира [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся высших учебных заведений по курсу "Концепция современного естествознания" / Н. В. Клягин. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Логос, 2012. - 264 с.	http://ibooks.ru/reading.php?productid=334755

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ: http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины для преподавателей

Структура курса «Методология научного исследования» предусматривает лекционные занятия.

Лекционные занятия проводятся в основном в традиционной форме с применением наглядно-иллюстративного метода (мультимедиа проектора), проводятся в форме проблемных лекций и лекций пресс-конференций с опорой на самостоятельную работу обучающихся.

Проблемно-поисковая лекция – это рассмотрение в поисковом плане одной или нескольких научных проблем на основе анализирующих рассуждений, описания истории открытий, анализа различных точек зрения. Создание проблемы на лекционном занятии заключается в подборе и столкновении противоречивых теоретических положений и фактов. Анализ поставленной проблемы мобилизует знания и умения обучающихся.

Структура лекции проблемного содержания:

1. Создание проблемной ситуации (несколько гипотез и противоречивых фактов).
2. Конкретизация проблем, выдвижение гипотез по их решению.
3. Подбор аргументов, фактов для подтверждения состоятельности гипотез.
4. Формулировка выводов.
5. Вопросы (возможно письменные задания) для осуществления обратной связи, помогающие корректировать процесс усвоения материала обучающимися.

Лекция пресс-конференция может проводиться в любом месте изучения дисциплины и выполнять различные функции. В начале изучения материала, как возможность выявить круг интересов обучающихся, их потребности и отношение к предмету. В сере-

дине – привлечение внимания к основным моментам, уточнение представлений о степени усвоения материала, систематизация знаний. Основная цель такой лекции в конце изучения материала – подведение итогов, определение перспектив развития усвоенного материала в дальнейшем. На первых лекционных занятиях необходимо познакомить обучающихся с перечнем основной литературы по данному курсу, ознакомить их с основными целями и задачами курса, а также его разделами. Кроме того, необходимо ознакомить обучающихся с темами самостоятельной работы и формами ее выполнения.

10.2 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины для обучающихся

1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 50-60 минут;
- подготовка к итоговому заданию по теме своей НИР – от 1 до 4 часов в неделю.

2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).

При изучении дисциплины очень полезно изучать материал, который еще не прочитан на лекции. В этом случае лекционный материал будет понятнее. Для этих целей можно использовать учебники и материалы уроков, выложенные в СДО Moodle.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

- после прослушивания лекций и окончания учебных занятий при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (50-60 минут);
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая тема лекции может быть следующей (20-35 минут);
- в течении недели выбрать время (1-4 часа) для работы с литературой по своей теме НИР в библиотеке или изучить дополнительную литературу из электронных источников.

3. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции, изучению конспекта и материалов уроков, выложенных в СДО Moodle, изучаются книги и электронные ресурсы по методологии научного исследования (см. п.8, 9). Полезно использовать несколько источников. Однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника или электронного ресурса. При этом рекомендуется не столько заучивать материал, сколько стараться его понять. Кроме того, полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них):

- о чем этот материал?
- какие новые понятия введены, каков их смысл?

Также при изучении теоретического материала полезно рисовать различные схемы и графики, облегчающие понимание.

Для написания итогового отчета по теме своей МД используется методическое пособие, выложенное в СДО Moodle

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Библиотеки, издательства, периодические издания, литературные публикации Auditorium.ru – режим доступа: <http://www.auditorium.ru> - Видеозаписи лекций по различным дисциплинам, изучаемым в вузах - несколько сот лекций [Электронный ресурс] / Univertv.ru – режим доступа: <http://univertv.ru>
2. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал – режим доступа: <http://www.edu.ru>
3. Проект открытого образования [Электронный ресурс]: бесплатные дистанционные курсы для повышения квалификации в области информационных технологий / Интуит: Национальный Открытый Университет – режим доступа: <http://www.intuit.ru>
4. Видеозаписи лекций по различным дисциплинам, изучаемым в вузах - несколько сот лекций [Электронный ресурс] / Univertv.ru – режим доступа: <http://univertv.ru>
6. Библиотеки, издательства, периодические издания, литературные публикации [Электронный ресурс]: / Auditorium.ru – режим доступа: <http://www.auditorium.ru>
7. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал – режим доступа: <http://www.edu.ru>
8. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.school.edu.ru>
9. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы УКЦ №2; УКЦ №3; УКЦ №5, УКЦ №6.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, включающими наборы демонстрационного оборудования. Компьютерная техника обеспечена подключением к сети Интернет и имеет доступ к электронной информационно-образовательной среде организации.

Для организации *самостоятельной* работы обучающихся оборудован компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет - имеется лицензионное программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.</p>
<p>Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.</p>

Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

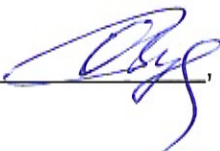
[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

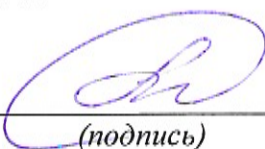
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составил:

_____ 
(подпись)

к.т.н., доцент Букунова О.В.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий
«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ 
(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета
по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и мате-
матическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК _____ 
(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

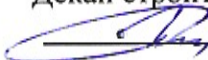
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.6 Анализ массивов больших данных

по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения - очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Анализ массивов больших данных»

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Анализ массивов больших данных» являются: формирование у обучающихся системных фундаментальных знаний в области бизнес-аналитики, приобретение практических навыков использования методов аналитической обработки информации, применение на практике полученных знаний и умений в соответствии с международными требованиями к избранному виду деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение технологий оперативного и интеллектуального анализа данных;
- ознакомление с базовыми понятиями информационно-аналитических систем;
- освоение методик создания и применения информационно-аналитических систем.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	ОПК-4	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none">– основные задачи, решаемые системами анализа данных;– базовые понятия информационно-аналитических систем, основы их создания и применения;– компьютерные технологии, применяемые для обобщения и анализа накопленных данных в учетных системах. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none">– выбирать инструменты и предлагать алгоритмы интеллектуального анализа данных;– строить OLAP-кубы и интерпретировать полученные результаты обработки и визуализации информации. <p>Владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none">– самостоятельного выбора необходимого для специалистов предметной области программного обеспечения;– построения многомерных OLAP-кубов в предложенной платформе и формирования требуемых диаграмм и таблиц.

Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные задачи, решаемые системами анализа данных; – информационные источники и аналитические методы конкурентной разведки, систему мер противодействия промышленному шпионажу; – компьютерные технологии, применяемые для обобщения и анализа накопленных данных в учетных системах; – этапы построения информационного хранилища данных. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – ориентироваться на рынке информационных услуг и оценивать потребности предприятия в инструментах бизнес-аналитики; – выбирать инструменты и предлагать алгоритмы интеллектуального анализа данных; – строить OLAP-кубы и интерпретировать полученные результаты обработки и визуализации информации. <p>Владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельного выбора необходимого для специалистов предметной области программного обеспечения; – работы с одной из имеющихся на рынке информационно-аналитических систем.
---	------	--

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анализ массивов больших данных» относится к вариативной части блока Б1 учебного плана.

Дисциплина опирается на знания и умения, полученные при изучении дисциплины «Методы обработки данных и анализ временных рядов». В свою очередь, знания и умения, полученные студентом при изучении данной дисциплины, могут быть востребованы в научно-исследовательской работе и при прохождении производственной и преддипломной практик.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные задачи, решаемые системами анализа данных;
- базовые понятия информационно-аналитических систем, основы их создания и применения;
- активные и пассивные методы сбора информации;
- информационные источники и аналитические методы конкурентной разведки, систему мер противодействия промышленному шпионажу;
- компьютерные технологии, применяемые для обобщения и анализа накопленных данных в учетных системах;
- современные требования к OLAP-системам;

- этапы построения информационного хранилища данных;
- методы OLAP-анализа.

Уметь:

- ориентироваться на рынке информационных услуг и оценивать потребности предприятия в инструментах бизнес-аналитики;
- выбирать инструменты и предлагать алгоритмы интеллектуального анализа данных;
- решать задачи создания хранилища данных для их консолидации;
- строить OLAP-кубы и интерпретировать полученные результаты обработки и визуализации информации.

Владеть навыками:

- самостоятельного выбора необходимого для специалистов предметной области программного обеспечения;
- построения многомерных OLAP-кубов в предложенной платформе и формирования требуемых диаграмм и таблиц;
- работы с одной из имеющихся на рынке информационно-аналитических систем.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Контактная работа (по учебным занятиям)	22	22
в т.ч. лекции	11	11
практические занятия (ПЗ)		
лабораторные занятия (ЛЗ)	11	11
др. виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа (СР)	50	50
в т.ч. курсовой проект (работа)		
расчетно-графические работы		
реферат		
др. виды самостоятельных работ	50	50
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Общая трудоемкость дисциплины		
часы:	72	72
зачетные единицы:	2	2

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1-й раздел: Большие Данные (Big Data)	4	4		4	16	24	
1.1	Место анализа в цепочке принятия управленческих решений	4	2			6	8	ОПК-4 ПК-3
1.2	Определение и основные понятия Big Data	4	2			4	6	ОПК-4
1.3	Информационно-аналитические системы	4			4	6	10	ПК-3
2.	2-й раздел: Технологии оперативного и интеллектуального анализа данных	4	4		3	16	23	
2.1	Оперативные аналитические технологии (OLAP)	4	2			6	8	ОПК-4 ПК-3
2.2	Модели построения OLAP-кубов	4			2	4	6	ПК-3
2.3	Интеллектуальный анализ данных Data mining	4	2		1	6	9	ОПК-4
3.	3-й раздел: Основы создания и применения информационно-аналитических систем	4	3		4	18	25	
3.1	Сбор, очистка и загрузка информации в хранилище данных	4			2	8	10	ОПК-4 ПК-3
3.2	Технология работы с готовыми OLAP-кубами	4	2		1	4	7	ОПК-4
3.3	Программные средства, реализующие технологии оперативного и интеллектуального анализа данных	4	1		1	6	8	ПК-3

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: Большие Данные (Big Data)

1.1. Место анализа в цепочке принятия управленческих решений

Основные задачи, которые выполняют ИАС. Роль и место анализа в принятии решений. Проблемы анализа в свете использования информационных технологий. Содержание аспекта сбора и хранения данных. Содержание аспекта анализа данных и предоставления результатов анализа пользователям. Классификация средств выполнения анализа с помощью ИТ. Состав информационных технологий и информационных систем на предприятии

1.2. Определение и основные понятия Big Data

Понятие и структура информационного пространства. Элементы структуры информационного пространства. Понятия показателя и реквизитов. Пространственная интерпретация

понятия показатель. Содержание экономических показателей. Виды систем экономических показателей. Рекомендации по структуризации информационного пространства предприятия при создании ИАС. Содержание экономического анализа. Сущность системы оценок. Принципы гибкой архитектуры данных и открытых систем, которыми руководствуются при создании ИАС. Информационный обмен, связанный с аналитической работой.

1.3. Информационно-аналитические системы

Понятие информационного хранилища. Принципы построения информационных хранилищ. Требования к качеству данных и способы его обеспечения при загрузке в информационное хранилище. Концепции построения структур хранилищ данных. Назначение, состав и выполняемые функции базы метаданных – репозитория ИХ. Принципы создания репозитория ИХ. Элементы моделей данных ИХ (факт-таблица, таблицы измерений, консольные таблицы). Схемы представления – модели многомерных данных.

2-й раздел: Технологии оперативного и интеллектуального анализа данных

2.1. Оперативные аналитические технологии (OLAP)

Признаки OLAP-систем. Типы многомерных OLAP-систем. Классификация ИТ-анализа по режиму и темпу.

2.2. Модели построения OLAP-кубов

Задачи и содержание оперативного (OLAP) анализа. Содержание понятия «знания», классификация видов знаний.

2.3. Интеллектуальный анализ данных Data mining

Интеллектуальный анализ данных (Data mining), цели и решаемые задачи. Состав и содержание специфических задач интеллектуального анализа. Классификация методов анализа. Содержание методов анализа в экономической предметной области. Состав программных инструментальных средств ИАС. Средства сбора и доработки данных.

3-й раздел: Основы создания и применения информационно-аналитических систем

3.1. Сбор, очистка и загрузка информации в хранилище данных

Средства оперативного OLAP-анализа. Средства интеллектуального анализа данных. Управление информационно-аналитическими системами.

3.2. Технология работы с готовыми OLAP-кубами

Задачи и средства администрирования ИАС. Технологии загрузки данных в информационное хранилище.

3.3. Программные средства, реализующие технологии оперативного и интеллектуального анализа данных

Задачи и средства администрирования ИАС. Технологии загрузки данных в информационное хранилище.

5.3. Практические занятия – не предусмотрено

5.4. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
	1-й раздел		
1	1.3	Концепции организации информационного хранилища	4
	2-й раздел		
2	2.2	Модели построения OLAP-кубов	2
3	2.3	Интеллектуальный анализ данных Data mining	1
	3-й раздел		
4	3.1	Сбор, очистка и загрузка информации в хранилище данных	2
5	3.2	Технология работы с готовыми OLAP-кубами	1
6	3.3	Программные средства, реализующие технологии оперативного и интеллектуального анализа данных	1

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		16
1	1.1	Подготовка к лекциям	6
2	1.2	Подготовка к практическим занятиям, тестам	4
3	1.3	Подготовка к практическим занятиям, контрольной работе	6
	2-й раздел		16
4	2.1	Подготовка к лекциям	6
5	2.2	Подготовка к практическим занятиям, тестам	4
6	2.3	Подготовка к практическим занятиям, контрольной работе	6
	3-й раздел		18
7	3.1	Подготовка реферата	8
8	3.2	Подготовка к практическим занятиям, тестам	4
9	3.3	Подготовка к практическим занятиям, контрольной работе	6
ИТОГО часов в семестре:			50

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP: учеб. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб: БХВПетербург, 2008. - 384 с.
2. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям/ Паклин, Н. Б., Орешков, В. И. - СПб: Питер, 2013. - 624 с.
3. Бизнес-планирование: [учеб. пособие] для бакалавров и специалистов/ Стрекалова, Н. Д. - СПб: Питер, 2013. - 352 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов: рек. УМО / Вдовин, В. М., Суркова, Л. Е., Валентинов, В. А. - М.: Дашков и К, 2010. - 639 с.

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Перечень тем рефератов, докладов и сообщений по дисциплине.
5. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
6. Проверочные тесты по дисциплине.
7. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1834>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной/текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1-й раздел Большие Данные (Big Data)	ОПК-4 Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики ПК-3 Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспече-	Знать: – базовые понятия информационно-аналитических систем, основы их создания и применения; – основные задачи, решаемые системами анализа данных; – активные и пассивные методы сбора информации; – информационные источники и аналитические методы конкурентной разведки, систему мер противодействия промышленному шпионажу;

		<p>ние для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> – компьютерные технологии, применяемые для обобщения и анализа накопленных данных в учетных системах. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ориентироваться на рынке информационных услуг и оценивать потребности предприятия в инструментах бизнес-аналитики; – выбирать инструменты и предлагать алгоритмы интеллектуального анализа данных. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельного выбора необходимого для специалистов предметной области программного обеспечения; – построения многомерных OLAP-кубов в предложенной платформе и формирования требуемых диаграмм и таблиц.
2	2-й раздел (Технологии оперативного и интеллектуального анализа данных)	<p>ОПК-4 Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики</p> <p>ПК-3 Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные задачи, решаемые системами анализа данных; – активные и пассивные методы сбора информации; – информационные источники и аналитические методы конкурентной разведки, систему мер противодействия промышленному шпионажу; – современные требования к OLAP-системам; – этапы построения информационного хранилища данных; – методы OLAP-анализа. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ориентироваться на рынке информационных услуг и оценивать потребности предприятия в инструментах бизнес-аналитики; – строить OLAP-кубы и интерпретировать полученные результаты обработки и визуализации информации. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельного выбора необходимого для специалистов предметной области программного обеспечения;

			– работы с одной из имеющихся на рынке информационно-аналитических систем.
3	3-й раздел (Основы создания и применения информационно-аналитических систем)	<p>ОПК-4 Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики</p> <p>ПК-3 Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовые понятия информационно-аналитических систем, основы их создания и применения; – основные задачи, решаемые системами анализа данных; – компьютерные технологии, применяемые для обобщения и анализа накопленных данных в учетных системах; – современные требования к OLAP-системам; – этапы построения информационного хранилища данных; – методы OLAP-анализа. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать инструменты и предлагать алгоритмы интеллектуального анализа данных; – решать задачи создания хранилища данных для их консолидации; – строить OLAP-кубы и интерпретировать полученные результаты обработки и визуализации информации. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельного выбора необходимого для специалистов предметной области программного обеспечения; – работы с одной из имеющихся на рынке информационно-аналитических систем.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «отлично», «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;

- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо», «зачтено»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно», «зачтено»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;

- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Контрольная работа

(комплект заданий для контрольной работы)

Задание для каждого студента представляет собой 3 вопроса (по одному из каждого раздела).

Раздел 1. Большие Данные (Big Data)

1. Какое значение имеет аналитическая работа для успеха предприятия?
2. Какие факторы влияют на деятельность предприятия?
3. Какие информационные ресурсы используются для подготовки принятия решений?
4. Что является предпосылкой для принятия правильных решений?
5. Какие объемы данных используются в процессе анализа?
6. Назовите требования к информации, которая используется для принятия решений.
7. Что такое информационно-аналитическая система?
8. Что вызвало появление и широкое распространение информационно-аналитических систем?
9. Назовите аспекты проблемы анализа в процессе подготовки принятия решений?
10. В чем заключаются аспекты сбора и хранения информации?
11. В чем состоит содержание аспектов анализа данных и предоставления результатов анализа пользователям?
12. Какие типы инструментальных средств для реализации информационно-аналитических систем вы можете назвать?
13. Какие информационные технологии и информационные системы на предприятии и из внешней среды являются источником данных для сосредоточения в информационном хранилище или непосредственно для анализа?
14. В каких видах информационных систем используются результаты анализа?
15. Дайте определение понятия информационного пространства (ИП).
16. В каких видах содержатся сведения в ИП и какие манипуляции совершаются над компонентами ИП?
17. Какое Вы знаете характерное свойство ИП и в чем оно состоит?
18. Какие единицы информации Вы знаете? В чем их содержание?
19. Дайте определение понятия показатель, исходя из формально-структурного подхода.
20. Каким образом строится пространственная интерпретация понятия показатель?
21. Какие виды геометрического представления показателей и их систем Вы знаете?
22. Что такое система оценок и в чем ее смысл?

23. В чем содержание экономических показателей?
24. В чем заключается классификация показателей?
25. В чем состоит кодирование показателей?
26. Какие общегосударственные системы классификации и кодирования Вы знаете?

Раздел 2. Технологии оперативного и интеллектуального анализа данных

1. Что такое автономные витрины данных?
2. В чем смысл концепции единого интегрированного хранилища и многих витрин данных?
3. Раскройте понятие «база метаданных - репозиторий ИХ».
4. Каковы назначение и выполняемые функции метаданных?
5. Опишите принципы создания репозитория ИХ.
6. Каково назначение и содержание бизнес-метаданных?
7. Для чего нужны технические метаданные?
8. Чем различаются активные и пассивные метаданные?
9. Как делятся данные по стадиям применения?
10. В чем смысл разделения метаданных на активные рабочие и пассивные рабочие МД?
11. Какие компоненты входят в состав трехмерной классификации и модели метаданных?
12. На какие вопросы отвечает размерностная модель метаданных (модель Захмана) информационного хранилища?
13. Что содержат метаданные, описывающие сущности?
14. Каков состав метаданных, отвечающих на вопрос — где?
15. В чем смысл метаданных, отвечающих на вопрос — когда?
16. Какова идея совокупности метаданных, отвечающих на вопрос — кто?
17. Раскройте смысл совокупности метаданных, отвечающих на вопрос — почему?
18. Какие метаданные описывают действия, выполняемые над данными?
19. Раскройте понятие модели данных информационного хранилища.
20. Назовите элементы модели данных информационного хранилища.
21. Что помещается в таблицы фактов?
22. Какие виды фактов Вы знаете?
23. Что представляют собой таблицы размерности?
24. Каково назначение консольных таблиц?
25. Перечислите виды многомерных схем данных и дайте им краткую характеристику.
26. В чем смысл схемы «звезда»?
27. В чем смысл схемы «снежинка»?
28. В чем смысл схемы «созвездие»?
29. Каковы особенности многомерных моделей данных?
30. Какие принципы положены в основу построения модели данных ИХ?
31. Для каких целей предназначена подсистема интеллектуального анализа данных?
32. Какие направления и методы поддерживают средства подсистемы интеллектуального анализа ИАС?
33. Раскройте содержание понятия «знания».
34. Каким образом классифицируются виды знаний?
35. В чем специфика методов интеллектуального анализа?
36. Какие методы интеллектуального анализа Вы знаете?
37. В чем состоит содержание методов нечеткой логики, системы рассуждений на основе аналогичных случаев?
38. В чем состоит содержание методов нейронных сетей и генетических алгоритмов?

39. В чем заключаются методы ассоциаций, кластеризации и классификации?
40. Раскройте сущность методов эволюционного программирования и алгоритмов ограниченного перебора.
41. Назовите процессы, явления, закономерности, при исследовании которых используются методы интеллектуального анализа.
42. В каких предметных областях и для каких целей используются методы интеллектуального анализа?

Раздел 3. Основы создания и применения информационно-аналитических систем

1. Из каких частей состоит Deductor?
2. Какие варианты поставки Deductor существуют?
3. Чем отличается версия Professional от Academic?
4. Имеются ли ограничения по количеству обрабатываемых записей в версии Deductor Academic?
5. Сколько категорий пользователей Deductor можно выделить?
6. Перечислите функции аналитика.
7. Кто обычно занимается проектированием и наполнением хранилища данных?
8. Каким образом лицензируется Deductor?
9. Сколько вкладок на панели управления Deductor Studio?
10. Что такое проект в Deductor Studio?
11. Какое расширение имеет файл проекта?
12. Как создать новый проект?
13. Как сохранить текущий проект под другим именем?
14. Как отредактировать свойства проекта?
15. Сколько проектов можно одновременно открыть в Deductor Studio?
16. Сколько мастеров имеется в Deductor Studio?
17. Какие характеристики набора данных показывает визуализатор Статистика?
18. Что означает красный заголовок столбца в визуализаторе Таблица?
19. Как обнаружить, имеются ли в столбце пропущенные значения?
20. Для чего предназначен визуализатор Сведения?
21. Как скрыть столбец в визуализаторе Таблица?
22. К существующему в сценарии узлу импорта необходимо добавить еще один визуализатор. Что предпринять?

Эссе (рефераты, доклады, сообщения)

Раздел 1

1. Основные задачи, которые выполняют ИАС.
2. Роль и место анализа в принятии решений.
3. Проблемы анализа в свете использования информационных технологий.
4. Содержание аспекта сбора и хранения данных.
5. Содержание аспекта анализа данных и предоставления результатов анализа пользователям.
6. Классификация средств выполнения анализа с помощью ИТ.
7. Состав информационных технологий и информационных систем на предприятии.
8. Понятие и структура информационного пространства.
9. Элементы структуры информационного пространства.
10. Понятия показателя и реквизитов.
11. Пространственная интерпретация понятия показатель.
12. Содержание экономических показателей.
13. Виды систем экономических показателей.

14. Рекомендации по структуризации информационного пространства предприятия при создании ИАС.
15. Содержание экономического анализа.
16. Сущность системы оценок.
17. Принципы гибкой архитектуры данных и открытых систем, которыми руководствуются при создании ИАС.
18. Информационный обмен, связанный с аналитической работой.

Раздел 2

19. Принципы построения информационных хранилищ.
20. Требования к качеству данных и способы его обеспечения при загрузке в информационное хранилище.
21. Концепции построения структур хранилищ данных.
22. Назначение, состав и выполняемые функции базы метаданных – репозитория ИХ.
23. Принципы создания репозитория ИХ.
24. Элементы моделей данных ИХ (факт-таблица, таблицы измерений, консольные таблицы).
25. Схемы представления – модели многомерных данных.
26. Признаки OLAP-систем.
27. Типы многомерных OLAP-систем.
28. Классификация ИТ-анализа по режиму и темпу.
29. Задачи и содержание оперативного (OLAP) анализа.
30. Содержание понятия «знания», классификация видов знаний.
31. Интеллектуальный анализ данных (Data mining), цели и решаемые задачи.
32. Состав и содержание специфических задач интеллектуального анализа.
33. Классификация методов анализа.
34. Содержание методов анализа в экономической предметной области.
35. Состав программных инструментальных средств ИАС.
36. Средства сбора и доработки данных
37. Средства оперативного OLAP– анализа.
38. Средства интеллектуального анализа данных.

Раздел 3

39. Классификация методов анализа.
40. Содержание методов анализа в экономической предметной области.
41. Состав программных инструментальных средств ИАС.
42. Средства сбора и доработки данных
43. Средства оперативного OLAP– анализа.
44. Средства интеллектуального анализа данных.
45. Управление информационно-аналитическими системами.
46. Задачи и средства администрирования ИАС.
47. Технологии загрузки данных в информационное хранилище.
48. Содержание планирования работы ИАС.
49. Принципы и этапы проектирования ИАС.
50. Рынок инструментальных средств ИАС.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

1. Информационно-аналитическая система — это:

1. комплекс программ для анализа данных;
2. комплект приборов для получения справок;

3. комплекс аппаратных, программных средств, информационных ресурсов, методик.

2. Информационное пространство — это:

1. набор сведений о системе или объекте;
2. совокупность информационных объектов, информационно отображающих свойства системы и протекающие в ней процессы.

3. Характерным свойством информационного пространства является:

1. аморфность;
3. наличие связей между информационными объектами;
3. структурированность.

4. Идея гибкой архитектуры данных означает, что:

1. архитектура данных в информационно-аналитической системе может быть легко изменена;
2. любому пользователю из числа доверенных лиц должна быть обеспечена возможность доступа к любому разрешенному для использования участку данных, которыми располагает предприятие (организация).

5. Открытая система, согласно определению POSIX 1003.0 принятому Комитетом IEEE - это:

1. обладающая специальными свойствами система, позволяющая пользователям переходить от системы к системе с переносом данных и программных приложений;
2. система, открытая любому пользователю.

6. Выделите из приведенных свойств систем необязательные для открытых систем свойства:

1. расширяемость;
2. минимальное время отклика;
3. масштабируемость;
4. многомерность;
5. переносимость;
6. поддержка хронологии;
7. интероперабельность;
8. способность к интеграции;
9. высокая готовность.

7. В процессе продвижения данных в информационное хранилище используются следующие критерии оценки качества данных по структурному представлению:

1. по критичности ошибок в данных — ошибки в именах полей, типах данных;
2. по правильности форматов и представлений данных;
3. на соответствие ограничениям целостности;
4. на кроссязыковый разрыв;
5. уникальности внутренних и внешних ключей;
6. по полноте данных и связей.

8. Многомерные схемы данных в информационно-аналитической системе бывают следующих видов:

1. схема «звезда»;
2. схема «снежинка»;
3. схема «капля»;
4. схема «созвездие».

9. В маркетинговой деятельности используется ряд методик, к которым относятся:

1. анализ ликвидности баланса;
2. портфолио-анализ;
3. анализ чистого дисконтированного дохода;
4. сравнительные расчеты.

10. В обеспечении ресурсами и логистике применяются следующие методы:

1. ABC-анализ;
2. анализ возможных прерываний бизнес-процесса;
3. определение верхних границ цен;
4. анализ цепочек логистических процессов;
5. анализ издержек логистических процессов.

11. В анализе финансов, инвестиций и инноваций производятся:

1. расчеты финансовых показателей;
2. анализ потоков платежей (Cash flow analysis);
3. показатель Z-счет Альтмана;
4. финансовая паутина;
5. функционально-стоимостный анализ с различными методами оценки проектов в условиях неопределенности.

12. В стратегическом анализе применяются несколько методов, в том числе:

1. анализ стратегической позиции предприятия, в том числе методики: SWOT-анализ, матрица БКГ, матрица Мак-Кинси, анализ цепочки создания стоимости и конкурентный анализ по Портеру;
2. анализ полей бизнеса;
3. бенчмаркинг.

13. При оценке текущего состояния предприятия используются методы:

1. анализа ситуации по слабым сигналам;
2. анализа отклонений;
3. SWOT-анализа;
4. PEST-анализ.

14. Для создания сложных сценариев OLAP-анализа используются в основном:

1. мнемонические средства;
2. стандартный SQL;
3. специальные версии SQL;
4. специализированные фирменные языки.

15. В комплекс средств информационно-аналитической системы входят:

1. техническая платформа;
2. системная платформа в составе операционных систем и сред;
3. системы управления базами данных и специальные инструментальные средства создания и поддержки ИАС;
4. гибкие средства создания и переналадки структуры форм;
5. средства маршрутизации и администрирования прохождения форм как внутри организации, так и между компаниями;
6. объектно-ориентированные языки программирования.

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Основные задачи, которые выполняют ИАС.
2. Роль и место анализа в принятии решений.
3. Проблемы анализа в свете использования информационных технологий.
4. Содержание аспекта сбора и хранения данных.
5. Содержание аспекта анализа данных и предоставления результатов анализа пользователям.
6. Классификация средств выполнения анализа с помощью ИТ.
7. Состав информационных технологий и информационных систем на предприятии
8. Понятие и структура информационного пространства.
9. Элементы структуры информационного пространства.
10. Понятия показателя и реквизитов.
11. Пространственная интерпретация понятия показатель.
12. Содержание экономических показателей.
13. Виды систем экономических показателей.
14. Рекомендации по структуризации информационного пространства предприятия при создании ИАС.
15. Содержание экономического анализа.
16. Сущность системы оценок.
17. Принципы гибкой архитектуры данных и открытых систем, которыми руководствуются при создании ИАС.
18. Информационный обмен, связанный с аналитической работой.
19. Понятие информационного хранилища.
20. Принципы построения информационных хранилищ.
21. Требования к качеству данных и способы его обеспечения при загрузке в информационное хранилище.
22. Концепции построения структур хранилищ данных.
23. Назначение, состав и выполняемые функции базы метаданных – репозитория ИХ
24. Принципы создания репозитория ИХ.
25. Элементы моделей данных ИХ (факт-таблица, таблицы измерений, консольные таблицы).
26. Схемы представления – модели многомерных данных.
27. Признаки OLAP-систем.
28. Типы многомерных OLAP-систем.
29. Классификация ИТ-анализа по режиму и темпу.
30. Задачи и содержание оперативного (OLAP) анализа.
31. Содержание понятия «знания», классификация видов знаний.
32. Интеллектуальный анализ данных (Data mining), цели и решаемые задачи.
33. Состав и содержание специфических задач интеллектуального анализа.
34. Классификация методов анализа.
35. Содержание методов анализа в экономической предметной области.
36. Состав программных инструментальных средств ИАС.
37. Средства сбора и доработки данных
38. Средства оперативного OLAP– анализа.
39. Средства интеллектуального анализа данных.

40. Управление информационно-аналитическими системами.
41. Задачи и средства администрирования ИАС.
42. Технологии загрузки данных в информационное хранилище.
43. Содержание планирования работы ИАС.
44. Принципы и этапы проектирования ИАС.
45. Рынок инструментальных средств ИАС.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вариант 1. Создайте BI-проект для анализа отгрузки товаров со складов

Исходные данные для анализа хранятся в локальных таблицах:

1. Таблица «Отгрузка со склада» (client_sklad.dbf) с полями: Дата отгрузки (DATA), Код документа (DOC_CODE), Код клиента (CL_CODE), Код склада (SKL_CODE), Код товара (W_CODE), Количество отгруженного товара (W_AMOUNT), Сумма товара (SUM).
 2. Таблица «Прайс-лист» (price_list.dbf) с полями: Единица измерения товара (DIM), Код товара (CODE_W), Наименование товара (W_NAME), Тип товара (W_TYPE), Цена товара (PRICE).
 3. Таблица «Справочник складов» (sklad_list.dbf) с полями: Код склада (CODE_SK), Номер склада (NUM_SK).
 4. Таблица «Справочник клиентов» (client.dbf) с полями: Код клиента (CODE_CL), Наименование клиента (NAME_CL), Тип договорных отношений (SALECOND).
- Таблицы размещены в архиве v1.

На основании исходных данных необходимо спроектировать BI-проект, содержащий:

1. OLAP-отчет, строящийся по запрашиваемым у пользователя типам товаров.
2. Сценарий генерации микрокуба, содержащего данные об отгрузке товаров со складов в первой декаде ноября 2012 года.
3. Сценарий массовой генерации микрокубов, каждый из которых содержит данные об отгрузке товаров с одного склада.

С помощью сгенерированных микрокубов необходимо решить следующие практические задачи:

1. Определить, какому клиенту было отгружено наибольшее количество товаров (в суммовом выражении) за первую декаду ноября 2012 года.
 2. Проанализировать динамику отгрузки (в количественном выражении) ботинок и туфель со складов в первой декаде ноября.
 3. Для склада №3 определить дни недели, в которые он работал с максимальной нагрузкой.
 4. Определить, на какую сумму и каким клиентам было отгружено товаров по предоплате со склада №3 в ноябре 2012 года.
- Файл BI-проекта, файлы сценария, шаблоны микрокубов и результирующие микрокубы для проверки предъявить преподавателю.

Вариант 2. Создайте BI-проект для анализа цен и тарифов транспортировки

Исходные данные для анализа хранятся в локальных таблицах:

1. Таблица «Справочник складов» (sklad_list.dbf) с полями:

Код склада (CODE_SK), Номер склада (NUM_SK).

2. Таблица «Справочник клиентов» (client.dbf) с полями:

Код клиента (CODE_CL), Наименование клиента (NAME_CL), Тип договорных отношений (SALECOND).

3. Таблица «Поставки на склад» (sup_sklad.dbf) с полями:

Дата поставки (DATA), Код документа (DOC_CODE), Код поставщика (SUP_CODE), Код склада (SKL_CODE), Код товара (W_CODE), Код транспорта (TRANS_CODE), Объем поставки (W_AMOUNT), Стоимость перевозки (TRANS_COST), Сумма поставки (SUM), Тариф на транспортировку (TRANS_TARI).

4. Таблица «Прайс-лист поставщиков» (price_list_sup.dbf) с полями:

Единица измерения товара (DIM), Код поставщика (SUP), Код товара (CODE_W), Код транспорта (TRANS_CODE), Наименование товара (W_NAME), Тариф на транспортировку (TRANS_TARI), Тип товара (W_TYPE), Цена товара (PRICE).

5. Таблица «Справочник транспорта» (trans_list.dbf) с полями:

Код транспорта (TRANS_CODE), Наименование транспорта (TRANS_NAME),

Таблицы размещены в архиве v2.

На основании исходных данных необходимо спроектировать BI-проект, содержащий:

1. OLAP-отчет, строящийся по запрашиваемым у пользователя типам товаров.
2. Сценарий генерации микрокуба, содержащего данные о поставке товаров на склады в первой половине ноября 2012 года.
3. Сценарий массовой генерации микрокубов, каждый из которых содержит данные о поставках товаров одним видом транспорта.

С помощью сгенерированных микрокубов необходимо решить следующие практические задачи:

1. Определить, какую долю транспортные расходы составляют от общей стоимости товара, поступившего на склады в первой половине ноября.
2. Определить динамику поступлений на склады оптовых партий обуви в первой половине ноября 2012 года.
3. Проанализировать, как распределилась доля товаров, поступивших на склады железнодорожным транспортом по типу договорных отношений с поставщиками. На какой склад поступило больше товаров по предоплате.
4. Проанализировать динамику доставки на склады железнодорожным транспортом оптовых партий одежды.

Файл BI-проекта, файлы сценария, шаблоны микрокубов и результирующие микрокубы для проверки предъявить преподавателю.

Вариант 3. Создайте BI-проект для анализа бюджета активов и пассивов

Исходные данные для анализа хранятся в локальных таблицах:

1. Таблица «Бизнес-направление» (napravleniye.dbf) с полями:

Идентификатор (ID), Направление (NAPRAVL).

2. Таблица «Бюджет» (BAP.dbf) с полями:

Бизнес-направление (NAPRAVL), Дата (DATA), План (PLAN), Подраздел (PODRAZDEL), Раздел (RAZDEL), Факт (FACT).

На основании исходных данных необходимо спроектировать BI-проект, содержащий:

1. OLAP-отчет, строящийся по запрашиваемым у пользователя разделам.
2. Сценарий генерации микрокуба, содержащего данные об исполнении бюджета за январь 2013.
3. Сценарий массовой генерации микрокубов, каждый из которых содержит

данные об исполнении бюджета по одному бизнес-направлению.

С помощью сгенерированных микрокубов необходимо решить следующие практические задачи:

1. Провести план-факт анализ данных об исполнении бюджета за январь 2013 года.
2. Выявить три подраздела БАП с максимальными относительными отклонениями фактических показателей от плановых по данным за январь 2013 года. Определить, по каким подразделам БАП отклонения фактических показателей от плановых не превышают 5%.
3. Провести анализ бюджета по бизнес-направлению «Кредитование физических лиц».
4. Проследить динамику изменения пассивов для бизнес-направления «Кредитование физических лиц» по месяцам первого квартала 2013 года. Данные размещены в архиве v3. Файл ВІ-проекта, файлы сценария, шаблоны микрокубов и результирующие микрокубы для проверки представить преподавателю.

Вариант 4. Создайте ВІ-проект для анализа бухгалтерского баланса

Исходные данные для анализа хранятся в локальной таблице:

1. Таблица «Баланс» (Balalance.dbf) с полями: Баланс (BALANCE), Дата (DATE), Подраздел (ACCOUNT1), Раздел (CHAPTER), Статья (ACCOUNT2).

Данные размещены в файле v4.zip

На основании исходных данных необходимо спроектировать ВІ-проект, содержащий:

1. OLAP-отчет, строящийся по запрашиваемым у пользователя разделам.
2. Сценарий генерации микрокуба, содержащего данные за октябрь 2012 года.
3. Сценарий массовой генерации микрокубов, каждый из которых содержит данные бухгалтерского баланса за один день.

С помощью сгенерированных микрокубов необходимо решить следующие практические задачи:

1. Проанализировать структуру активов за октябрь 2012 года и отобразить ее в виде круговой диаграммы с указанием доли каждой статьи в процентах.
2. Проанализировать структуру оборотных средств за октябрь 2012 года.
3. Проанализировать динамику изменения пассивов, прошедших по статье «Акционерный капитал» в 2011 году.
4. Отобразить балансовые данные за четвертый квартал 2011 года. Проверить сходимость балансовых данных за этот период. Файл ВІ-проекта, файлы сценария, шаблоны микрокубов и результирующие микрокубы для проверки представить преподавателю.

Вариант 5. Создайте ВІ-проект для анализа клиентской базы кредитного учреждения

Исходные данные для анализа хранятся в локальной таблице:

1. Таблица CRM (crm.dbf) с полями: Дата (DATA), Дебет (DEBET), Индустрия (INDUSTRY), Контрагент (CONTR), Кредит (CREDIT), Остаток (OSTATOK), Счет (ACC), Филиал (FILIAL).

Таблицы размещены в архиве v5.

На основании исходных данных необходимо спроектировать ВІ-проект, содержащий:

1. OLAP-отчет, строящийся по запрашиваемым у пользователя филиалам.
2. Сценарий генерации микрокуба, содержащего данные за декабрь 2002 года.
3. Сценарий массовой генерации микрокубов, каждый из которых содержит данные по одной отрасли.

С помощью сгенерированных микрокубов необходимо решить следующие практические задачи:

1. Определить, как распределились объемы кредитования по отраслям в декабре 2012 года.
2. Проанализировать динамику изменения остатков по счетам для контрагента «НЕО» в декабре 2012 года.
3. Проанализировать, как изменялись объемы финансирования промышленных предприятий по месяцам 2012 года.
4. Определить, по каким счетам проводилось кредитование промышленных предприятий. Как распределены остатки между этими счетами. Файл ВІ-проекта, файлы сценария, шаблоны микрокубов и результирующие микрокубы для проверки.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1-й раздел (Большие Данные)	Контрольная работа, реферат
2	2-й раздел (Технологии оперативного и интеллектуального анализа данных)	Контрольная работа
3	3-й раздел (Основы создания и применения информационно-аналитических систем)	Тест

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 311 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-04469-0. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/12FD990B-F1EF-4589-9C58-A0357E4F948A .	ЭБС «Юрайт»
2	Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 501 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-04470-6. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/147C5E3B-5A01-4497-A236-880D5AE53874 .	ЭБС «Юрайт»
3	Цехановский, В.В. Управление данными [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 432 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65152 .	ЭБС «Лань»
Дополнительная литература		
4	Макшанов, А.В. Технологии интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. — Электрон. дан. — Санкт-	ЭБС «Лань»

Петербург: Лань, 2018. — 212 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109617 . — Загл. с экрана.	
--	--

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Российская национальная библиотека	www.nlr.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ России)	www.gpntb.ru
Библиотека Государственного университета "Высшая школа экономики"	www.hse.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Аналитический портал по экономическим дисциплинам	www.economicus.ru
Электронная библиотека по вопросам экономики, финансов, менеджмента и маркетинга.	www.aup.ru

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ: http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Анализ массивов больших данных» при очной форме обучения предусматривает 11 часов лекций, 11 часов лабораторного практикума и 50 часов самостоятельной работы студента. Основу методического сопровождения дисциплины составляют электронные материалы, представленные на сайте Системы Дистанционного Образования ГАСУ.

Очная форма обучения предполагает, что в часы аудиторных занятий преподаватель прорабатывает в группе наиболее важные, основополагающие понятия и методы учебного курса. При этом незначительная часть учебного материала дисциплины выносится на самостоятельное изучение студентов с активным использованием комплекса средств методической поддержки и контроля.

Изучение дисциплины завершается выполнением итогового компьютерного теста закрытого типа и демонстрацией результатов, достигнутых на практических занятиях. После завершения изучения основ построения информационно-аналитических систем предусмотрен итоговый экзамен в форме собеседования.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Аналитическая платформа Deductor Academic

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы УКЦ №1; УКЦ №2.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Программу составила:

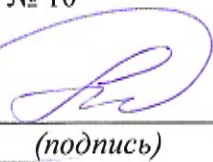


(подпись)

к.т.н. Костюнина Т.Н.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий «4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой



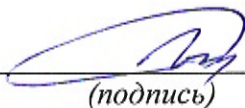
(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК



(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

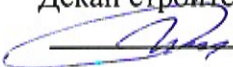
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.1.1 BIM-менеджмент

направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «ВМ-менеджмент»

Целями освоения дисциплины являются ознакомление студентов с:

- технологией информационного моделирования и применением технологии информационного моделирования;
- национальными нормативными документами, регламентирующими применение технологии информационного моделирования;
- применением программного обеспечения для реализации технологии информационного моделирования в процессах проектирования.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение общепринятой международной терминологией, применяемой при использовании технологии информационного моделирования (ВМ);
- получение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для поддержки использования технологии информационного моделирования (ВМ) в проектных организациях;
- получение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для реализации механизмов взаимодействия в рамках процесс проектирования и контроля качества информационных моделей;
- получение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для обеспечения процессов внутри- и междисциплинарной координации информационных моделей.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-2	Знает технологию информационного моделирования (ВМ), терминологию, механизмы реализации технологии информационного моделирования (ВМ)
		Умеет организовать процесс коллективной работы над проектом
		Владеет программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования (ВМ), механизмами использования программного обеспечения для организации коллективной работы над проектом
Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	ОПК-4	Знает основные механизмы и принципы применения технологии информационного моделирования (ВМ)
		Умеет применять полученные знания в процессе коллективной работы над проектом
		Владеет программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования (ВМ)
Способность использовать	ОПК-5	Знает границы применимости технологии

углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов		информационного моделирования (ВМ), преимущества и недостатки технологии
		Умеет определять подходящую под текущие задачи степень использования технологии информационного моделирования (ВМ)
		Владеет программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования и механизмами обмена проектными данными между участниками процесса проектирования
Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	ПК-4	Знает основные механизмы и принципы применения технологии информационного моделирования
		Умеет применять полученные знания в процессе коллективной работы над проектом
		Владеет программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «ВМ-менеджмент» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана. Она базируется на дисциплинах: «Информационные технологии в строительстве» и «Информационное моделирование в строительстве».

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «ВМ-менеджмент» студенту необходимо:

знать:

- основные возможности графических пакетов Graphisoft ArchiCAD, Autodesk Revit, Tekla Structures и Autodesk 3ds Max;
- основные возможности офисного пакета Microsoft Office;

уметь:

- моделировать пространственные объекты в Graphisoft ArchiCAD, Autodesk Revit, Tekla Structures и Autodesk 3ds Max;
- формировать текстовые документы в Microsoft Word, работать со сложными таблицами в Microsoft Excel;

владеть:

- навыками работы в современных графических пакетах архитектурно-строительного проектирования;
- навыками работы в офисных пакетах;
- навыками работы с нормативной документацией.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			

Контактная работа (по учебным занятиям)	22	22			
в т.ч. лекции					
практические занятия (ПЗ)	22	22			
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	50	50			
в т.ч. курсовой проект (работа)					
расчетно-графические работы					
реферат					
др. виды самостоятельных работ	50	50			
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	72	72			
зачетные единицы:	2	2			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1-й раздел (Общие сведения по технологии информационного моделирования)	4		6		15	21	ОПК-2,4,5 ПК-4
1.1	Понятие технологии информационного моделирования (ВМ-технология)			1		2	3	
1.2	Система понятий (общепринятая терминология)			1		2	3	
1.3	Обзор национальных нормативных документов			2		4	6	
1.4	Программное обеспечение, реализующее ВМ-технологии			1		5	6	
1.5	Жизненный цикл проекта			1		2	3	
2.	2-й раздел (Организация работы над проектом)			16		35	51	
2.1	Регламентирующие документы (ВМ-стандарты)			1		4	5	
2.2	Среда общих данных			1		4	5	
2.3	Формализация рабочих процессов			1		2	3	
2.4	Механизмы взаимодействия в рамках процесса проектирования			2		3	5	

2.5	Механизмы координации проектных данных		2		4	6
2.6	Контроль качества информационных моделей		1		3	4
2.7	Сопутствующие технологии		1		1	2
2.8	Структура и распределение обязанностей BIM-специалистов		1		2	3
2.9	План реализации проекта		1		2	3
2.10	Основы документооборота		1		2	3
2.11	Облачные технологии в BIM		1		2	3
2.12	Практики использования BIM-технологии в процессах проектирования		3		6	9

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел. Общие сведения по технологии информационного моделирования

- 1.1. Понятие технологии информационного моделирования. Обзор литературы. Границы применимости. Преимущества и недостатки. Актуальное состояние технологии.
- 1.2. Система понятий. Основные термины. Международная терминология.
- 1.3. Обзор национальных нормативных документов. Стандарты США, Великобритании, России. Прочие стандарты.
- 1.4. Программное обеспечение, реализующее BIM-технологии. Классы программного обеспечения. Иностранное и отечественное программное обеспечение.
- 1.5. Жизненный цикл проекта. Понятие о разделах проекта. Передача проектных данных с этапа на этап.

2-й раздел. Организация работы над проектом

- 2.1. Регламентирующие документы. Стандарты организаций. Национальные кодексы. Состав документов. Инструкции.
- 2.2. Среда общих данных. Организация общего рабочего информационного пространства при работе над проектом. Организация и поддержка библиотек (каталогов) элементов.
- 2.3. Формализация рабочих процессов. Блок-схемы взаимодействий в рамках процесса проектирования. Определение ключевых точек и направлений потоков проектных данных.
- 2.4. Механизмы взаимодействия в рамках процесса проектирования. Внутридисциплинарное взаимодействие. Совместная работа. Междисциплинарное взаимодействие.
- 2.5. Механизмы координации проектных данных. Внутри- и междисциплинарная координация. Автоматизация процессов координации.
- 2.6. Контроль качества информационных моделей. Ручные и автоматизированные способы обеспечения качества. Формирование регламентов организации по обеспечению качества.
- 2.7. Сопутствующие технологии. Лазерное сканирование. Очки виртуальной, дополненной реальности. 3D печать.
- 2.8. Структура и распределение обязанностей BIM-специалистов. Структура отдела. Взаимодействие с проектными отделами.
- 2.9. План реализации проекта. Сбор информации по проекту. Формирование требований к подрядчикам. Выбор инструментов, механизмов и правил работы для кон-

- кретных проектов.
- 2.10. Основы документооборота. Организация единого информационного пространства внутри организации и при работе со сторонними организациями.
- 2.11. Облачные технологии в BIM. Преимущества и недостатки. Работа с заказчиками.
- 2.12. Практики использования BIM-технологии в процессах проектирования. Разбор типовых ситуаций. Решение практических кейсов.

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
	1-й раздел		6
1	1.1.	Понятие технологии информационного моделирования (BIM-технология)	1
2	1.2.	Система понятий (общепринятая терминология)	1
3	1.3.	Обзор национальных нормативных документов	2
4	1.4.	Программное обеспечение, реализующее BIM-технологию	1
5	1.5.	Жизненный цикл проекта	1
	2-й раздел		16
6	2.1.	Регламентирующие документы (BIM-стандарты)	1
7	2.2.	Среда общих данных	1
8	2.3.	Формализация рабочих процессов	1
9	2.4.	Механизмы взаимодействия в рамках процесса проектирования	2
10	2.5.	Механизмы координации проектных данных	2
11	2.6.	Контроль качества информационных моделей	1
12	2.7.	Сопутствующие технологии	1
13	2.8.	Структура и распределение обязанностей BIM-специалистов	1
14	2.9.	План реализации проекта	1
15	2.10.	Основы документооборота	1
16	2.11.	Облачные технологии в BIM	1
17	2.12.	Практики использования BIM-технологии в процессах проектирования	3

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
1	1-й раздел. Общие сведения по технологии информационного моделирования	Анализ и сопоставление рекомендованных источников, национальных нормативных документов. Освоение международной системы понятий технологии информационного моделирования (BIM).	15
2	2-й раздел. Организация	Упражнение по работе с BIM-стандартами,	35

	работы над проектом	формированию среды общих данных, выявлению ключевых точек обмена проектными данными в ходе процесса проектирования. Координация совместной работы. Упражнения по контролю качества информационных моделей. Упражнения по составлению и работе с планом реализации проекта. Упражнения по работе с облачными технологиями в BIM. Решение задач из практики проектирования.	
ИТОГО часов в семестре:			50

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине.
2. Конспекты практических занятий по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
5. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2053>

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1-й раздел. Общие сведения по технологии информаци-	Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональ-	Знает технологию информационного моделирования (BIM), терминологию, механизмы реализации тех-

	онного моделирования 2-й раздел. Организация работы над проектом	ной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2)	нологии информационного моделирования (ВМ) Умеет организовать процесс коллективной работы над проектом Владеет программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования (ВМ), механизмами использования программного обеспечения для организации коллективной работы над проектом
2	1-й раздел. Общие сведения по технологии информационного моделирования 2-й раздел. Организация работы над проектом	Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4)	Знает основные механизмы и принципы применения технологии информационного моделирования (ВМ) Умеет применять полученные знания в процессе коллективной работы над проектом Владеет программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования (ВМ)
3	1-й раздел. Общие сведения по технологии информационного моделирования 2-й раздел. Организация работы над проектом	Способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5)	Знает границы применимости технологии информационного моделирования (ВМ), преимущества и недостатки технологии Умеет определять подходящую под текущие задачи степень использования технологии информационного моделирования (ВМ) Владеет программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования и механизмами обмена проектными данными между участниками процесса проектирования
4	1-й раздел. Общие сведения по технологии информационного моделирования 2-й раздел. Организация работы над проектом	Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4)	Знает основные механизмы и принципы применения технологии информационного моделирования Умеет применять полученные знания в процессе коллективной работы над проектом Владеет программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически

- правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
 - выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
 - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
 - умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
 - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
 - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

** Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.*

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Круглый стол

(перечень дискуссионных тем для круглого стола)

Тема:

1. Сравнительный анализ национальных нормативных документов в сфере информационного моделирования (ВИМ)
2. Состав и минимально необходимый объем ВИМ-стандарта организации

Групповые и/или индивидуальные творческие задания/проекты
(Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий/проектов)

Групповые творческие задания (проекты):

1. Организация среды общих данных
2. Формирование плана реализации проекта

Индивидуальные творческие задания (проекты):

1. Контроль качества информационных моделей
2. Организация совместной работы на основе облачных технологий
3. Решение задач из практики проектирования

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Основные понятия, используемые в информационном моделировании
2. Программное обеспечение, реализующее технологию информационного моделирования, основные требования и признаки
3. Жизненный цикл проекта, стадии, применимость информационного моделирования на разных стадиях
4. Базовый состав ВІМ-стандарта
5. Описание среды общих данных
6. Программное обеспечение для координации работы над проектом
7. Требования к обеспечению качества информационных моделей
8. Состав плана реализации проекта
9. Применимость облачных технологий в ВІМ
10. Сопутствующие технологии

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Формирование структуры каталогов для работы над проектом
2. Обеспечение совместной работы внутри специальности
3. Обеспечение совместной работы между специальностями
4. Выявление коллизий при выполнении внутрисциплинарной координации
5. Выявление коллизий при выполнении междисциплинарной координации
6. Выполнение процедуры контроля качества информационной модели
7. Контроль качества поступающих извне библиотечных (каталожных) элементов

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1 раздел	Круглый стол, задание, КТ, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся
2	2 раздел	Групповые творческие задания, задание, КТ, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

2.

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
-------	--	------------------------

Основная литература		
1	Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] / В.В. Талапов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 392 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63943.html	ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
2	Бессонова Н.В. Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Бессонова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2016. — 117 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68748.html	ЭБС «IPRbooks»
3	Аббасов И.Б. Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2018 [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б. Аббасов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 176 с. —Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64050.html	ЭБС «IPRbooks»
4	Капитонова Т.Г. Три урока в Revit Architecture [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Г. Капитонова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 78 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19344.html	ЭБС «IPRbooks»
5	Капитонова, Т. Г. Три урока в Revit Architecture [Текст] : учебное пособие / Т. Г. Капитонова ; рец. Б. Г. Вагер ; Министерство образования и науки Российской Федерации, С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб. : [б. и.], 2011. - 103 с	174 экз. + Полнотекстовая БД СПбГАСУ
6	Шумилов, К.А. ArchiCAD 17. Начальный курс: учебное пособие / К. А. Шумилов; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.- Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб., 2016. - 76 с.	34 экз. + Полнотекстовая БД СПбГАСУ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт производителя пакета ArchiCAD	http://www.graphisoft.ru
Сайт производителя пакетов 3DSmax и Revit	https://www.autodesk.ru
Сайт производителя Tekla Structures	https://www.tekla.com/ru
Сайт с информацией по национальным стандартам	http://openbim.ru/openbim/standards.html

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ: http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, на которых дается основной систематизированный материал, происходит закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал закрепляется при выполнении практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к практическим занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графике сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Пакеты Graphisoft ArchiCAD, Autodesk Navisworks, Revit, 3DSmax, Tekla Structures, Microsoft Office.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Работы проводятся в классах, оборудованных персональными компьютерами, имеющими соответствующее программное обеспечение, желательно с процессорами не ниже i5 и оперативной памятью от 8 Гб.

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.</p>
--	---

Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

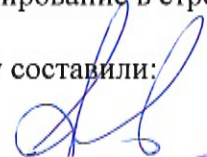
[laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

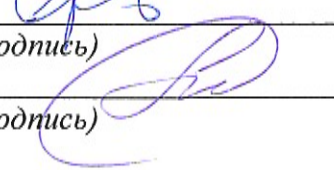
Сведения об оснащении аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Программу составили:



(подпись)

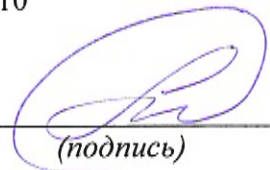


(подпись)

ассистент Антонов А.А.

к.т.н. Семенов А.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий «4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой 

(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК 

(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



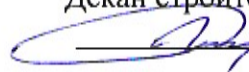
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан строительного факультета

 А.Н. Панин

«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.1.2 Информационная безопасность

по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения - очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины: Информационная безопасность

Цели и задачи дисциплины

- 1.1. Целью освоения дисциплины «Информационная безопасность» является формирование у магистров системных фундаментальных знаний в области защиты информации, приобретение практических навыков обеспечения информационной безопасности.
- 1.2. Задачами освоения дисциплины являются:
- изучение теоретических основ информационной безопасности;
 - получение магистрами знаний о компьютерной криптологии, включая программную реализацию криптографических алгоритмов, проверку их качества, генерацию и распределение ключей;
 - приобретение навыков использования алгоритмов шифрования, электронной цифровой подписи, хэш-функций, используемых в широко распространенных программных продуктах;
 - изучение структуры и принципов функционирования компьютерных вирусов;
 - освоение магистрами современных методов защиты информационных систем от вирусов, вредоносных программ и спама.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-2	Знает: – современные методы защиты информации
		Умеет: – защищать информацию от посторонних воздействий
		Владеет: – стандартными математическими методами и их применением к решению задач защиты данных
Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	ОПК-4	Знает: – основные этапы развития криптологии и компьютерной вирусологии
		Умеет: – определять возможности применения теоретических положений и методов высшей математики для постановки и решения конкретных задач криптологии и вирусологии
		Владеет: – навыками работы с наиболее распространенными пакетами прикладных программ в области информационной безопасности

Способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	ОПК-5	Знает: – основы матричной алгебры и теории чисел применительно к задачам криптологии;
		Умеет: – оценивать эффективность применения различных методов криптографической защиты данных
		Владеет: – методами шифрования данных;
Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	ПК-4	Знает: – принципы разработки и применения антивирусного программного обеспечения
		Умеет: – защищать информацию от посторонних воздействий
		Владеет: – методологическим аппаратом для организации антивирусной защиты информационной системы

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационная безопасность» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана. Эта дисциплина формирует способность квалифицированно использовать возможности современных криптографических протоколов в решении различных задач защиты информации: аутентификации сущностей и источников данных, распределении аутентичных криптографических ключей, электронной цифровой подписи и др., обеспечивает логическую взаимосвязь с изучением других дисциплин данного цикла.

Дисциплина «Информационная безопасность» проводится в 4 семестре и завершается зачетом. Она является последующей для дисциплины «Методы и средства защиты информации».

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины студент должен:

- **знать:** основные методы прикладной математики;
- **уметь:** применять программно-аппаратные средства защиты информации;
- **владеть:** навыками работы с компьютером и прикладным программным обеспечением.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4

Контактная работа (по учебным занятиям)	22	22
в т.ч. лекции		
практические занятия (ПЗ)	22	22
лабораторные занятия (ЛЗ)		
др. виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа (СР)	50	50
в т.ч. курсовая работа		
расчетно-графические работы		
эссе		
др. виды самостоятельных работ	50	50
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины		
часы:	72	72
зачетные единицы:	2	2

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины
Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	Криптографическая защита информации	4		10		20	30	
1.1.	Математические основы криптографии и криптоанализа			2		4	6	ОПК-2
1.2.	Симметричные и асимметричные криптосистемы			6		12	18	ОПК-5
1.3.	Функции хеширования: назначение и использование			2		4	6	ОПК-4 ПК-4
2.	Электронная цифровая подпись	4		6		16	22	
2.1.	ЭЦП: назначение и области применения			2		6	8	ОПК-4 ПК-4
2.2.	Основные алгоритмы ЭЦП			2		6	8	ОПК-5
2.3.	Проблемы генерации ключей			2		4	6	ОПК-2
3.	Компьютерная вирусология: основные понятия и определения	4		6		14	20	
3.1.	Определение и классификация компьютерных вирусов			2		4	6	ОПК-5

3.2.	Антивирусная защита информационных систем			2		4	6	ОПК-2
3.3.	Классификация методов защиты от компьютерных вирусов			2		6	8	ОПК-4 ПК-4

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел (Криптографическая защита информации)

1. Математические основы криптографии и криптоанализа
2. Симметричные и асимметричные криптосистемы
3. Функции хеширования: назначение и использование

2-й раздел (Электронная цифровая подпись)

1. ЭЦП: назначение и области применения
2. Основные алгоритмы ЭЦП
3. Проблемы генерации ключей

3-й раздел (Компьютерная вирусология: основные понятия и определения)

1. Определение и классификация компьютерных вирусов
2. Антивирусная защита информационных систем
3. Классификация методов защиты от компьютерных вирусов

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	1	Криптографическая защита информации	10
2	1.1	Математические основы криптографии и криптоанализа	2
3	1.2	Симметричные и асимметричные криптосистемы	6
4	1.3	Функции хеширования: назначение и использование	2
5	2	Электронная цифровая подпись	6
6	2.1	ЭЦП: назначение и области применения	2
7	2.2	Основные алгоритмы ЭЦП	2
8	2.3	Проблемы генерации ключей	2
9	3	Компьютерная вирусология: основные понятия и определения	6
10	3.1	Определение и классификация компьютерных вирусов	2
11	3.2	Антивирусная защита информационных систем	2
12	3.3	Классификация методов защиты от компьютерных вирусов	2

5.4. Лабораторный практикум (не предусмотрено)

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы студента	Всего часов
	1	Криптографическая защита информации		20
1	1.1	Математические основы	Изучение методических	4

		криптографии и криптоанализа	материалов к практической работе, решение задач	
2	1.2	Симметричные и асимметричные криптосистемы	Изучение методических материалов к практической работе, написание эссе	12
3	1.3	Функции хеширования: назначение и использование	Изучение методических материалов к практической работе, подготовка к тесту	4
	2	Электронная цифровая подпись		16
4	2.1	ЭЦП: назначение и области применения	Изучение методических материалов к практической работе, решение задач	6
5	2.2	Основные алгоритмы ЭЦП	Изучение методических материалов к практической работе, написание эссе	6
6	2.3	Проблемы генерации ключей	Изучение методических материалов к практической работе, подготовка к тесту	4
	3	Компьютерная вирусология: основные понятия и определения		14
7	3.1	Определение и классификация компьютерных вирусов	Изучение методических материалов к практической работе, решение задач	4
8	3.2	Антивирусная защита информационных систем	Изучение методических материалов к практической работе, написание эссе	4
9	3.3	Классификация методов защиты от компьютерных вирусов	Изучение методических материалов к практической работе, подготовка к тесту	6
ИТОГО часов в семестре:				50

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
3. Перечень тем рефератов, сообщений по дисциплине.
4. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
5. Проверочные тесты по дисциплине.
6. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2054>

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен

обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1. Математические основы криптографии и криптоанализа 2.1. ЭЦП: назначение и области применения 3.3. Классификация методов защиты от компьютерных вирусов	Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2)	<p>Знает: – современные методы защиты информации</p> <p>Умеет: – защищать информацию от посторонних воздействий</p> <p>Владет: – стандартными математическими методами и их применением к решению задач защиты данных</p>
2	1.2. Симметричные и асимметричные криптосистемы 1.3. Функции хеширования: назначение и использование 2.2. Основные алгоритмы ЭЦП 2.3. Проблемы генерации ключей 3.2. Антивирусная защита информационных систем 3.3. Классификация методов защиты от компьютерных вирусов	Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4)	<p>Знает: – основные этапы развития криптологии</p> <p>Умеет: – определять возможности применения теоретических положений и методов высшей математики для постановки и решения конкретных задач криптологии</p> <p>Владет: – навыками работы с наиболее распространенными пакетами прикладных программ в области</p>

			информационной безопасности
3	1.2. Симметричные и асимметричные криптосистемы 1.3. Функции хеширования: назначение и использование 2.2. Основные алгоритмы ЭЦП 2.3. Проблемы генерации ключей 3.1. Определение и классификация компьютерных вирусов 3.3. Классификация методов защиты от компьютерных вирусов	Способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5)	Знает: – основы матричной алгебры и теории чисел применительно к задачам криптологии
			Умеет: – оценивать эффективность применения различных методов криптографической защиты данных
			Владеет: – методами шифрования данных.
4	1.2. Симметричные и асимметричные криптосистемы 1.3. Функции хеширования: назначение и использование 2.2. Основные алгоритмы ЭЦП 2.3. Проблемы генерации ключей 3.2. Антивирусная защита информационных систем 3.3. Классификация методов защиты от компьютерных вирусов	Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4)	Знает: принципы разработки и применения антивирусного программного обеспечения
			Умеет: защищать информацию от посторонних воздействий
			Владеет: методологическим аппаратом для организации антивирусной защиты информационной системы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «зачтено»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;

- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 50	«не зачтено»
от 51 до 100	«зачтено»

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Тесты (примеры)

1. Основная особенность компьютерных вирусов заключается:

- а) в возможности их самопроизвольного внедрения в различные объекты операционной системы и способность создавать свои дубликаты;
- б) в неизменной структуре программного кода;
- в) в изменяющейся структуре программного кода;
- г) в наличии отличительных признаков

2. Вирусы, находящиеся в памяти и являющиеся активными вплоть до выключения компьютера или перезагрузки операционной системы, являются:

- а) стелс-вирусами;
- б) резидентными;
- в) полиморфик-вирусами;
- г) оперативными

3. Для борьбы с вирусами используются:

- а) программные средства;
- б) аппаратные средства;
- в) программные и аппаратно-программные средства;
- г) технические средства

4. Обнаружение изменений, вакцинирование программ, использование резидентных сторожей,

сканирование, эвристический анализ являются:

- а) методами обнаружения вирусов;
- б) методами удаления вирусов;
- в) методами модификации вирусов;
- г) методами систематизации вирусов

5. Вирус имеет следующие модули:

- а) модуль маскирования, модуль модификации;

- б) модуль размножения, модуль модификации;
- в) модуль внедрения, модуль слежения, модуль выполнения вредительских действий;
- г) модуль заражения, модуль маскирования, модуль выполнения вредительских действий

6. По среде "обитания" вирусы делятся на:

- а) файловые, загрузочные, макровирусы, сетевые;
- б) файловые, загрузочные, черви, сетевые;
- в) файловые, системные, сетевые;
- г) системные, загрузочные, сетевые

7. Вирусы, не содержащие ни одного постоянного участка кода, являются:

- а) оперативными;
- б) полиморфик-вирусами;
- в) стелс-вирусами;
- г) резидентными

8. Методы борьбы с вирусами подразделяются на:

- а) методы слежения и обнаружения;
- б) методы слежения и удаления;
- в) методы обнаружения и удаления;
- г) методы обнаружения и модификации

9. Метод сканирования применим для обнаружения:

- а) известных вирусов;
- б) любых вирусов;
- в) полиморфных вирусов;
- г) неизвестных вирусов

10. Аппаратно-программная защита от вирусов предполагает использование:

- а) средств запрета подключения внешних носителей;
- б) средств запрета подключения к компьютерным сетям;
- в) специальных паролей и ключей;
- г) специальных контроллеров и их программного обеспечения

11. Макровирусы заражают:

- а) исполняемые файлы;
- б) файлы-документы и электронные таблицы популярных офисных приложений;
- в) загрузочные сектора дисков;
- г) носители информации

12. перехват запросов операционной системы на чтение/запись зараженных объектов с целью полностью или частично скрыть себя в системе характерен для:

- а) оперативных вирусов;
- б) резидентных вирусов;
- в) стелс-вирусов;
- г) полиморфик-вирусов

13. К методам обнаружения вирусов не относится:

- а) использование полиморфик-генераторов;
- б) использование резидентных сторожей;
- в) сканирование;
- г) эвристический анализ

14. Программы, определяющие и запоминающие характеристики всех областей на дисках, в которых обычно размещаются вирусы, называются:

- а) программами-сканерами;
- б) программами-анализаторами;
- в) программами-ревизорами;
- г) программами-резидентами

15. Антивирусный сканер:

- а) просматривает файлы, оперативную память и загрузочные секторы дисков на предмет наличия вирусных масок;
- б) запоминает исходное состояние, когда компьютер не заражен вирусом, затем периодически сравнивает текущее состояние с исходным;
- в) обеспечивает поиск вирусов путем подсчета и сравнения с эталоном контрольной суммы;
- г) обнаруживает подозрительные действия при работе компьютера, характерные для вирусов.

16. По особенностям алгоритма работы вирусы делятся на:

- а) резидентные; стелс-вирусы; полиморфик-вирусы;
- б) резидентные; стелс-вирусы; полиморфик-вирусы; вирусы, использующие нестандартные приемы;
- в) файловые, резидентные, сетевые, полиморфик-вирусы;
- г) системные, загрузочные, сетевые

17. Файловые вирусы могут внедряться:

- а) в загрузочные сектора дисков;
- б) в файлы-документы;
- в) в исполняемые файлы;
- г) во все типы файлов

18. Методы удаления вирусов используются для:

- а) удаления вирусов и восстановления файлов и областей памяти, в которых находился вирус;
- б) только для удаления вирусов;
- в) для удаления вирусов и помещения их в карантин;
- г) удаления вирусов и поврежденных файлов

19. Программы, постоянно находящиеся в оперативной памяти и отслеживающие все действия остальных программ, называются:

- а) программами-сканерами;
- б) резидентными анализаторами;
- в) резидентными сторожами;
- г) программами-резидентами

20. Недостатком аппаратно-программных антивирусных средств является:

- а) зависимость от аппаратных средств;
- б) плохая надежность;
- в) быстрый выход из строя;
- г) сложность установки.

7.3.2. Реферат, эссе (темы)

1. Международные стандарты информационной безопасности

2. Российские стандарты информационной безопасности
3. Обеспечение безопасности операционных систем
4. Безопасность функционирования международной системы SWIFT
5. Мошенничество в сети Интернет
6. Компьютерная преступность в зарубежном законодательстве
7. Компьютерная преступность в российском законодательстве
8. Конкурентная разведка в сети Интернет
9. Политика информационной безопасности организации
10. Проблемы соблюдения авторских прав в сети Интернет
11. Обеспечение правовой охраны компьютерных программ
12. Безопасность облачных вычислений
13. Биометрическая аутентификация пользователя
14. Правовое регулирование электронного документооборота
15. Персональные данные и Интернет
16. Защита баз данных
17. Защита информации в социальных сетях
18. Виртуальные частные сети: используемые протоколы, шифрование и аутентификация трафика
19. Системы анализа сетевой защиты: сравнительные характеристики, достоинства и недостатки
20. Системы обнаружения сетевых атак: назначение, варианты реализации
21. Системы контроля содержания сетевого трафика: сравнительные характеристики, достоинства и недостатки
22. Схемы применения и работы различных типов межсетевых экранов

7.3.3 Задания для выполнения практической работы (примеры заданий)

1. Построить подпись RSA для сообщения m при следующих параметрах:
 $P=3$; $Q=11$; $c=7$; $m=9$.
2. Для указанного открытого ключа пользователя RSA проверить подлинность подписанных сообщений:
 $N=33$; $d=3$; $(10,14)$; $(24,18)$; $(10,18)$

7.4. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1 Теоретические вопросы для проведения аттестации студентов

1. Криптография и криптоанализ: основные понятия и этапы развития
2. Математические основы криптографии
3. Теорема Ферма
4. Функция Эйлера
5. Расширенный алгоритм Евклида
6. Китайская теорема об остатках
7. Генерация простых чисел
8. Алгоритм быстрого возведения в степень по модулю
9. Элементарные шифры.
10. Поточковые шифры.

11. Блочные шифры.
 12. Симметричные криптосистемы.
 13. Алгоритмы шифрования DES и 3-DES.
 14. Стандарт шифрования ГОСТ 28147-89.
 15. Стандарт шифрования AES.
 16. Основные режимы работы блочного симметричного алгоритма.
 17. Особенности применения алгоритмов симметричного шифрования.
 18. Асимметричные криптосистемы.
 19. Алгоритм шифрования RSA.
 20. Асимметричные криптосистемы на базе эллиптических кривых.
 21. Алгоритм асимметричного шифрования ECES.
 22. Функции хеширования: назначение и использование.
 23. Отечественный стандарт хеширования ГОСТ Р 3411-94.
 24. Нанотехнологии в криптоанализе.
 25. Основные процедуры цифровой подписи.
 26. Задача аутентификации и цифровая подпись.
 27. Электронная подпись RSA.
 28. Электронная подпись на базе шифра Эль-Гамала.
 29. Алгоритм цифровой подписи DSA.
 30. Алгоритм цифровой подписи ECDSA.
 31. Алгоритм цифровой подписи ГОСТ Р 34.10-94.
 32. Отечественный стандарт цифровой подписи ГОСТ Р 34.10-2001.
 33. Управление криптоключами.
 34. Использование комбинированной криптосистемы.
 35. Метод распределения ключей Диффи-Хеллмана.
 36. Протокол вычисления ключа парной связи ЕСКЕР.
 37. Инфраструктура управления открытыми ключами PKI.
 38. Принципы функционирования PKI.
 39. Применение стеганографии в современных системах.
 40. Основные методы встраивания скрытых данных.
 41. Компьютерные вирусы. Основные определения.
 42. Классификация компьютерных вирусов.
 43. Обзор способов заражения компьютерных систем и сетей.
 44. Макровирусы.
 45. Основные принципы полиморфизма на примере макровирусов.
 46. Почтовые черви.
 47. Троянские программы. Общие принципы работы.
 48. Троянские программы типа Backdoor, алгоритм, структура.
 49. Вирусы, поражающие com-файлы.
 50. Вирусы, поражающие exe-файлы MS DOS.
 51. Загрузочные (boot) вирусы.
 52. Резидентные вирусы в системе MS DOS.
 53. Полиморфные вирусы.
 54. Stealth-вирусы.
 55. Вирусы, работающие в системе Windows, принципы работы.
 56. Методы борьбы с вирусами.
 57. Антивирусные программы. Типы, примеры.
 58. Антивирусные комплексы. AVP, DrWeb, Panda.
 59. Выбор антивирусного программного средства.
 60. Принципы организации антивирусной защиты предприятия.
- 7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,

навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Разделы 1,2,3	Тесты, рефераты. Устный опрос студентов; проверка отчетов. Теоретические вопросы для проведения аттестации

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Бабенко, Л. К. Криптографическая защита информации: симметричное шифрование: учебное пособие для вузов / Л. К. Бабенко, Е. А. Ищукова. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 220 с. — (Серия: Университеты России). - Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/6946C235-8650-4A29-B75B-68E0EF829422 .	ЭБС «ЮРАЙТ»
2	Щеглов, А. Ю. Защита информации: основы теории: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 309 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/9CD7BE3A-F9DC-4F6D-8EC6-6A90CB9A4E0E .	ЭБС «ЮРАЙТ»
Дополнительная литература		
3	Бескид П.П. Криптографические методы защиты информации. Часть 1. Основы криптографии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.П. Бескид, Т.М. Тагарникова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 95 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17925.html	ЭБС «IPRbooks»
4	Бескид П.П. Криптографические методы защиты информации. Часть 2. Алгоритмы, методы и средства обеспечения конфиденциальности, подлинности и целостности информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.П. Бескид, Т.М. Тагарникова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 104 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17926.html	ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru

Российская национальная библиотека	www.nlr.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:
http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Описание алгоритма цифровой подписи RSA

Первой и наиболее известной во всем мире конкретной системой ЭЦП стала система RSA, математическая схема которой была разработана в 1977 г. в Массачусетском технологическом институте США.

Сначала необходимо вычислить пару ключей (секретный ключ и открытый ключ). Для этого отправитель (автор) электронных документов вычисляет два больших простых числа P и Q , затем находит их произведение

$$N = P * Q$$

и значение функции

$$\varphi(N) = (P-1)(Q-1).$$

Далее отправитель вычисляет число E из условий:

$$E \leq \varphi(N), \text{НОД}(E, \varphi(N)) = 1$$

и число D из условий:

$$D < N, E * D \equiv 1 \pmod{\varphi(N)}.$$

Пара чисел (E, N) является открытым ключом. Эту пару чисел автор передает партнерам по переписке для проверки его цифровых подписей. Число D сохраняется автором как секретный ключ для подписывания.

Обобщенная схема формирования и проверки цифровой подписи RSA показана на рис.1.

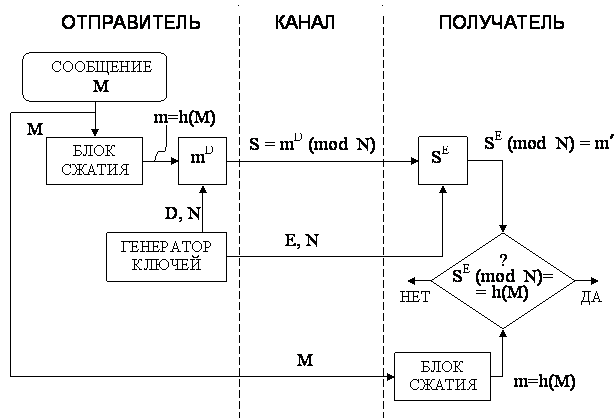


Рис.1. Обобщенная схема цифровой подписи RSA

Допустим, что отправитель хочет подписать сообщение M перед его отправкой. Сначала сообщение M (блок информации, файл, таблица) сжимают с помощью хэш-функции $h(\cdot)$ в целое число m :

$$m = h(M).$$

Затем вычисляют цифровую подпись S под электронным документом M , используя хэш-значение m и секретный ключ D :

$$S = m^D \pmod{N}.$$

Пара (M,S) передается партнеру-получателю как электронный документ M , подписанный цифровой подписью S , причем подпись S сформирована владельцем секретного ключа D .

После приема пары (M,S) получатель вычисляет хэш-значение сообщения M двумя разными способами. Прежде всего он восстанавливает хэш-значение m' , применяя криптографическое преобразование подписи S с использованием открытого ключа E :

$$m' = S^E \pmod{N}.$$

Кроме того, он находит результат хэширования принятого сообщения M с помощью такой же хэш-функции $h(\cdot)$:

$$m = h(M).$$

Если соблюдается равенство вычисленных значений, т.е.

$$S^E \pmod{N} = h(M),$$

то получатель признает пару (M,S) подлинной. Доказано, что только владелец секретного ключа D может сформировать цифровую подпись S по документу M , а определить секретное число D по открытому числу E не легче, чем разложить модуль N на множители.

Кроме того, можно строго математически доказать, что результат проверки цифровой подписи S будет положительным только в том случае, если при вычислении S был использован секретный ключ D , соответствующий открытому ключу E . Поэтому открытый ключ E иногда называют "идентификатором" подписавшего.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программа: TrueCrypt

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы УКЦ №1; УКЦ №2.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и
--	---

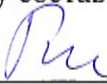
консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratornaya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/

Сведения об оснащённости аудиторного фонда <http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Программу составила:

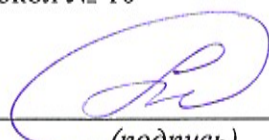


(подпись)

к.т.н. Костюнина Т.Н.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий «4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой



(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК



(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

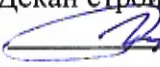
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.1 Статистические программные комплексы. Язык R

направление подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Статистические программные комплексы. Язык R»

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, умений и навыков в области обработки, визуализации и анализа данных для решения прикладных задач в различных сферах деятельности на базе:

- системного изложения основ языка R, его возможностей по статистическому анализу данных и математическому моделированию;
- ознакомления студентов с современными технологиями и инструментальными средствами обработки данных, основными структурами данных и методами работы с ними, в том числе с использованием стандартных библиотек статистической среды R.

Задачами освоения дисциплины являются обучение студентов навыкам постановки задачи, разработки алгоритмов, выбора структуры данных, визуализации данных, проведения статистических расчетов и анализа как одномерных, так и многомерных данных для решения широкого круга практических задач в инженерных и экономических расчетах, обработки текстовой, графической и другой информации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способен использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	ОПК-4	Знает: <ul style="list-style-type: none">- основные статистические среды, их достоинства и недостатки;- преимущества использования объектно-ориентированного подхода при проектировании сложных программных продуктов для обработки статистической информации;- основные типы и структуры данных.
		Умеет: <ul style="list-style-type: none">- использовать основные модели, методы и средства информационных технологий и способы их применения для решения задач в предметных областях;- использовать современные программные статистические комплексы;- использовать современные стандартные библиотеки для обработки данных.
		Владеет: <ul style="list-style-type: none">- навыками использования современного программного обеспечения для статистической обработки данных;- навыками применения объектно-ориентированного подхода и инструментальных средств разработки алгоритмов и программ.
Способен проводить научные исследова-	ПК-1	Знает: <ul style="list-style-type: none">- эволюционные подходы к конструированию объ-

ния и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива		ектно-ориентированных систем; - основные проектные процедуры и технологии анализа данных и реализации программных систем.
		Умеет: - осуществлять статистическую обработку и анализ данных предметной области и объектное проектирование структуры программной системы; - выделять и повторно использовать проектные решения и программный код в объектной парадигме.
		Владеет навыками адаптации существующих проектных решений к разрабатываемой или модернизируемой программной системе.
Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3	Знает: - статистическую среду R и области ее применения; - основные статистические методы обработки данных.
		Умеет: - с помощью средств языка R получать данные из файлов разного типа, обрабатывать их и сохранять; - реализовывать основные алгоритмические решения с помощью объектов и операторов языка R; - создавать программы на языке R и сохранять их в виде скриптов.
		Владеет: - основами программирования в среде R; - навыками восприятия исходного программного кода на языке R; - навыками разработки скриптов на объектно-ориентированном языке R.

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Статистические программные комплексы. Язык R» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана, формирует углубленные знания для разработки сложного программного обеспечения.

Материал дисциплины базируется на знаниях студентов, полученных в рамках изучения дисциплин «Информатика», «Объектно-ориентированное программирование» и других дисциплин данного цикла.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Статистические программные комплексы. Язык R» студенту необходимо:

знать:

- основные понятия информатики;
- основы разработки алгоритмов;
- основные типы данных;
- основные структуры данных;
- основные статистические методы обработки данных.

уметь:

- работать на персональном компьютере;
- пользоваться операционной системой;
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.

владеть:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач;
- навыками работы с учебной литературой;
- основными приёмами работы на компьютере с прикладным программным обеспечением.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
Контактная работа (по учебным занятиям)	30	30			
в т.ч. лекции	15	15			
практические занятия (ПЗ)	15	15			
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	42	42			
в т.ч. курсовая работа	30	30			
расчетно-графические работы					
эссе					
др. виды самостоятельных работ	12	12			
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	36	Экзамен (36)			
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	108	108			
зачетные единицы:	3	3			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1-й раздел (Основы вычислений в среде R)	2	5	5		15	25	
1.1	Основы работы в среде R. Особенности интерфейса командной строки. Интерпретатор языка R. Создание и загрузка скриптов. R-калькулятор.		1	1		5	7	ОПК-4, ПК-3
1.2	Основные типы объектов языка R. Массив. Вектор. Список. Фак-		2	2		5	9	ОПК-4, ПК-3

	гор. Матрица.							
1.3	Встроенные функции. Пользовательские функции. Выражения. Формулы.		2	2		5	9	ОПК-4, ПК-3
2.	2-й раздел (Обработка данных в среде R)	2	5	5		15	25	
2.1	Таблицы (фреймы). Создание таблиц. Методы для обработки данных в таблицах.		1	1		5	7	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
2.2	Работа с файлами. Чтение данных из файла. Запись данных в файл.		2	2		5	9	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
2.3	Графические возможности среды R. Управление графическими окнами. Графические функции. Команды управления графиками. Виды графиков. Виды диаграмм.		2	2		5	9	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
3.	3-й раздел (Основы программирования в среде R)	2	5	5		12	22	
3.1	Основные типы данных языка R. Операторы доступа к данным. Функции и аргументы.		1	1		4	6	ОПК-4, ПК-3
3.2	Управляющие конструкции языка R: циклы, условные операторы. Элементы объектно-ориентированного программирования в R.		2	2		4	8	ОПК-4, ПК-3
3.3	Встроенные библиотеки языка R.		2	2		4	8	ОПК-4, ПК-3

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: *Основы вычислений в среде R*

1.1. Основы работы в среде R. Установка R на компьютере с операционной системой Windows. Особенности графического интерфейса R под Windows. Интерпретатор языка R. Работа в консоли. R-калькулятор. Создание и загрузка скриптов.

1.2. Базовые объекты языка R: векторы, списки, массивы, матрицы, факторы. Функции для создания объектов. Атрибуты объектов.

1.3. Вычислительные объекты языка R. Функции и их аргументы. Встроенные функции: математические функции, вероятностные распределения, функции для работы с векторами. Создание собственных функций пользователя. Выражения. Формулы.

2-й раздел: *Обработка данных в среде R*

2.1. Таблицы (фреймы) как базовые объекты языка R. Способы создания таблиц. Данные таблиц и методы для их обработки. Способы преобразования объектов языка R в таблицы.

2.2. Работа с файлами. Сохранение скриптов в файле. Загрузка скриптов из файла. Чтение данных из файла. Запись результатов работы скрипта в файл.

2.3. Графические возможности среды R по визуализации данных. Графические функции и их параметры. Команды управления графиками. Виды графиков. Виды диаграмм. Графические опции. Интерактивная графика.

3-й раздел: Основы программирования в среде R

3.1. Основные типы данных языка R: числа, символы, строки, логические данные. Операторы доступа к данным: оператор \$, оператор [, оператор []. Функции и аргументы. Аргументы по умолчанию. Доступ к табличным данным. Пустые индексы.

3.2. Управляющие конструкции языка R. Циклы языка R: цикл *for*, цикл *while*, цикл *repeat*. Условные операторы языка R: конструкция *if*, конструкция *if/else*. Элементы объектно-ориентированного программирования в R.

3.3. Встроенные библиотеки среды R. Установка, загрузка, обновление. Обработка данных из текстовых файлов с помощью библиотечных функций R.

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Всего часов
	1-й раздел	5
1	1.1 Основы работы в среде R. Особенности интерфейса	1
2	1.2 Основные типы объектов языка R	2
3	1.3 Основы вычислений в среде R	2
	2-й раздел	5
4	2.1 Создание таблиц. Обработка данных в таблицах	1
5	2.2 Работа с файлами	2
6	2.3 Построение графиков	2
	3-й раздел	5
7	3.1 Вычислительные операции языка R	1
8	3.2 Использование управляющих конструкций языка R при создании скриптов	2
9	3.3 Обработка данных с помощью встроенных библиотек среды R	2

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел	15
1	1.1 Подготовка к практическим занятиям	2
2	1.2 Подготовка к курсовой работе	5
3	1.3 Подготовка к эссе	3
4	Подготовка к тесту №1	5
	2-й раздел	15
5	2.1 Подготовка к практическим занятиям	2
6	2.2 Подготовка к курсовой работе	5
7	2.3 Подготовка к эссе	3
8	Подготовка к тесту №2	5
	3-й раздел	12
9	3.1 Подготовка к практическим занятиям	2

10	3.2 Подготовка к курсовой работе	4
11	3.3 Подготовка к эссе	2
12	3.4 Подготовка к тесту №3	2
13	Выполнение эссе	2
ИТОГО часов в семестре:		42

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. *Савельев А.А.* Основные понятия языка R / А. А. Савельев, С. С. Мухарамова, А. Г. Пилюгин, Е. А. Алексеева: учеб.-метод. пособие; КГУ. – Казань: Изд-во Казанского гос. ун-та, 2007. – 29 с.
2. *Акберова Н. И.* Краткое введение в R и RStudio / Н. И. Акберова: учеб.-метод. пособие; КФУ. – Казань: Изд-во Казанского фед. ун-та, 2014. – 33 с.

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Методические указания по выполнению курсовой работы:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>
5. Перечень тем рефератов, докладов и сообщений по дисциплине.
6. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
7. Проверочные тесты по дисциплине.
8. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1648>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной/текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Результаты обучения
-------	-----------------------------------	---	---------------------

		(или ее части)	
1	1.1 ÷ 1.3, 2.1 ÷ 2.3, 3.1 ÷ 3.3	Способен использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы реализации основных вычислительных алгоритмов; - основные структуры данных и области их применения; - основные статистические методы обработки данных; - основные специализированные статистические программные комплексы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описывать структуру данных перед их использованием в программах на языке R; - описывать структуру создаваемой программы на языке R; - применять современные статистические методы обработки данных; - использовать современные стандартные библиотеки для статистической обработки данных. <p>Владеть навыками работы с современными информационными технологиями по статистической обработке данных различного типа.</p>
2	2.1 ÷ 2.3	Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные способы статистической обработки результатов научных экспериментов; - основные постулаты объектно-ориентированного подхода к разработке программного обеспечения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собирать информацию из различных источников в различном виде; - осуществлять статистическую обработку и анализ данных прикладной области; - визуализировать исходные данные и получаемые результаты. <p>Владеть навыками работы со стандартными библиотечными пакетами среды R.</p>
3	1.1 ÷ 1.3, 2.1 ÷ 2.3, 3.1 ÷ 3.3	Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы данных языка R и методы по их обработке; - базовые объекты и основные встроенные функции языка R; - основные графические функции языка R по визуализации данных; - основные библиотечные пакеты языка R. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать базовые объекты языка R; - пользоваться встроенными функциями языка R;

		(ПК-3)	<ul style="list-style-type: none"> - создавать собственные пользовательские функции; - пользоваться встроенными библиотечными пакетами языка R.
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками создания и отладки скриптов в среде R; - навыками вывода на экран различных графических изображений; - навыками совместной работы программ на языке R с файлами и приложениями других типов (текстовые файлы, двоичные файлы, электронные таблицы <i>Microsoft Excel</i> и др.).

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

* Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

Раздел 1.

Тест №1.

1. Истинно ли следующее утверждение: язык R относится к семейству компилируемых языков?
 2. Перечислите основные причины популярности языка R:
 - а) бесплатность распространения;
 - б) легкость в освоении;
 - в) наличие большого количества встроенных библиотек.
 3. К базовым объектам языка R относятся:
 - а) векторы;
 - б) списки;
 - в) факторы;
 - г) фреймы.
 4. Истинно ли следующее утверждение: скрипт в среде R можно запускать на выполнение только целиком?
 5. Главный недостаток среды R – это
-
6. Истинно ли следующее утверждение: среда R использует интерфейс командной строки?
 7. Для нарушения приоритета арифметических операций в языке R используются
-
8. Истинно ли следующее утверждение: вектор может состоять из данных разного типа?
 9. Для представления номинальных и шкальных типов данных в языке R используются объекты типа _____
 10. Обязательными атрибутами пользовательских функций в языке R являются:
 - а) имя функции;
 - б) список аргументов;
 - в) тело функции.

Ключи к тесту №1 имеются на кафедре

Раздел 2.

Тест №2.

1. Истинно ли следующее утверждение: таблицы в среде R коренным образом отличаются от электронных таблиц Excel?
2. Для создания таблицы в среде R используется функция:
 - а) `data.table()`;
 - б) `data.frame()`;
 - в) `data.file()`;
 - г) `data.list()`.
3. В качестве элементов фрейма в среде R могут выступать:
 - а) векторы;
 - б) списки;
 - в) факторы;
 - г) другие фреймы.
4. Истинно ли следующее утверждение: таблицы в среде R подобны таблицам базы данных?
5. В таблицах среды R можно осуществлять:
 - а) сортировку строк по одному полю;
 - б) сортировку строк по нескольким полям;
 - в) сортировку столбцов по одному полю;

- г) сортировку столбцов по нескольким полям;
- д) отбор записей по условию.
- 6. Истинно ли следующее утверждение: векторы, входящие во фрейм, должны иметь одинаковую длину?
- 7. Истинно ли следующее утверждение: графическая среда R позволяет строить не более десяти различных типов графиков и диаграмм?
- 8. Для чтения данных из текстового файла в среде R используются функции:
 - а) `read.table()`;
 - б) `read.fwf()`;
 - в) `read.csv()`;
 - г) `scan()`.
- 9. Истинно ли следующее утверждение: графические возможности среды R не позволяют анализировать временные ряды?
- 10. Истинно ли следующее утверждение: работа с графиками в среде R возможна только в однооконном режиме?

Ключи к тесту №2 имеются на кафедре

Раздел 3.

Тест №3.

1. Истинно ли следующее утверждение: язык R не относится к категории объектно-ориентированных языков?
2. Чему равен индекс первого элемента вектора в языке R?
3. Аргументы функций языка R:
 - а) должны иметь имена;
 - б) могут иметь сокращенные имена;
 - в) должны следовать в строго определенном порядке;
 - г) могут иметь значения по умолчанию.
4. Истинно ли следующее утверждение: единственно возможным способом работы с объектами в среде R является последовательный ввод команд в командной строке?
5. Предположим, что фрейм данных с именем *present* содержит данные о группе детей, а именно: порядковый номер (поле *id*), год рождения (поле *year*) и пол (поле *sex*). Напишите оператор, который позволит узнать год рождения участника под номером 7.
 - а) осуществляет поиск контейнера, соответствующего указанному контейнеру;
 - б) осуществляет поиск подходящих последовательностей в двух контейнерах;
 - в) в качестве первых двух аргументов использует итераторы;
 - г) в качестве первых двух аргументов использует элементы контейнера.
6. Истинно ли следующее утверждение: в языке R можно проводить арифметические операции с векторами разной длины?
7. Сколько встроенных атрибутов имеет каждый объект языка R?
8. Предположим, что в скрипте созданы два числовых вектора, содержащих по три числа: $x(1, 2, 3)$ и $y(4, 5, 6)$. Что будет представлять собой вектор z , получающийся в результате выполнения следующего оператора $z <- c(x, y)$?
 - а) (5, 7, 9);
 - б) (1, 2, 3, 4, 5, 6);
 - в) (6, 5, 4, 3, 2, 1).
9. Истинно ли следующее утверждение: имена объектов языка R не чувствительны к регистру (т.е. x и X – это одно и то же имя)?
10. Истинно ли следующее выражение: тип объекта в языке R определяется типом элементов, из которых состоит данный объект?

**Эссе на тему «Статистические программные комплексы» (семестр 4)
(по вариантам)**

Типовые варианты заданий.

1. Что такое данные и зачем их обрабатывать?
2. Структуры данных и их использование в информационных системах.
3. Современные статистические методы обработки данных.
4. Data Mining и его роль в современном информационном пространстве.
5. Можно ли узнать будущее? Анализ временных рядов.
6. Статистические тесты и их место в обработке данных.
7. Статистическая разведка и ее место в обработке данных.
8. Обработка данных с помощью неспециализированных программ. Достоинства и недостатки.
9. Специализированные статистические программы. Сравнительный анализ.
10. Язык R – еще один язык программирования или полноценная среда для обработки и анализа данных?

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Теоретические вопросы для экзамена (семестр 2).

1. Современные специализированные статистические программные комплексы. Сравнительный анализ. Достоинства и недостатки.
2. Основные возможности языка R как среды для статистической обработки данных.
3. Базовые типы объектов языка R. Векторы. Функции создания векторов.
4. Базовые типы объектов языка R. Списки. Функции создания списков.
5. Базовые типы объектов языка R. Факторы. Функция создания факторов.
6. Базовые типы объектов языка R. Матрицы. Способы создания матриц. Арифметические операции с матрицами.
7. Базовые типы объектов языка R. Функции. Встроенные функции языка R: математические функции, вероятностные распределения, другие функции для работы с векторами.
8. Базовые типы объектов языка R. Функции. Создание собственных пользовательских функций.
9. Базовые типы объектов языка R. Выражения. Преобразование выражений с помощью функций.
10. Базовые типы объектов языка R. Фреймы (таблицы). Способы создания таблиц. Методы обработки данных в таблицах.
11. Работа с файлами. Чтение данных из текстового файла. Основные функции и их параметры.
12. Работа с файлами. Запись результатов в текстовый файл. Основные функции и их параметры.
13. Работа с файлами. Запись и чтение двоичных файлов. Основные функции и их параметры.
14. Генерация данных в среде R. Регулярные последовательности.

15. Генерация данных в среде R. Случайные последовательности.
16. Основные операторы языка R. Оператор \$, оператор [, оператор [].
17. Управляющие конструкции языка R. Циклы, условные операторы.
18. Графические возможности языка R. Управление графическими окнами. Открытие новых графических окон. Разделение графического окна.
19. Графические возможности языка R. Основные графические функции.
20. Графические возможности языка R. Команды управления графиками нижнего уровня.
21. Графические возможности языка R. Графические параметры.

7.4.2 Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Типовые варианты программ для экзамена (семестр 2)

Вариант 1. Сгенерируйте вектор длины $N = 1000$, элементами которого являются реализации нормально распределенной случайной величины с математическим ожиданием, равным единице, и стандартным отклонением, равным 0,3. Подсчитайте статистические оценки математического ожидания, стандартного отклонения, квантилей уровней 0,95 и 0,99 с использованием и без использования встроенных функций. Сравните результат. Исследуйте отклонение статистического математического ожидания от единицы при росте значения N ($N = 1000, 2000, 4000, 8000, 16000, 32000$).

Вариант 2. Создайте фрейм данных из $N = 20$ записей со следующими полями: *Nrow* – номер записи, *Name* – имя сотрудника, *BirthYear* – год рождения, *EmployYear* – год приема на работу, *Salary* – зарплата.

Заполните данный фрейм данными следующим образом:

- *Nrow* изменяется от 1 до N ;
- *Name* задается произвольно;
- *BirthYear* распределен равномерно (случайно) на отрезке [1960, 1990];
- *EmployYear* распределен равномерно на отрезке [*BirthYear*+15, 2005];
- *Salary* определяется по формуле $Salary = (\ln(2006 - EmployYear)+1)*8000$.

Посчитайте число сотрудников с зарплатой больше 10000.

Вариант 3. Напишите функцию, которая получает в качестве аргумента числовой вектор u и число разбиений интервала k (по умолчанию равное числу элементов вектора, деленному на 10) и:

- находит минимальное и максимальное значения вектора u ;
- разделяет полученный отрезок [y_{min} ; y_{max}] на k равных интервалов и подсчитывает число элементов вектора, принадлежащих каждому интервалу.

Постройте график, на котором по оси абсцисс откладываются середины интервалов, а по оси ординат – долю элементов вектора, принадлежащих интервалу, от общего числа элементов.

Вариант 4. Создайте csv-файл, содержащий следующую информацию о группе людей (на примере своей учебной группы):

- порядковый номер;
- возраст;
- пол;
- рост;
- вес;
- частота занятия спортом.

Загрузите данные из созданного csv-файла.

Составьте и выполните инструкции на языке R, позволяющие определить:

- средний возраст участников;
- максимальный вес участников;
- минимальный рост участников;
- количество участников каждого пола;
- участников, которые не занимаются спортом.

Постройте *scatter*-диаграмму для значений роста и веса участников.

Вариант 5. Загрузите из csv-файла данные по котировкам курса доллара по отношению к рублю за 30 дней. Постройте график изменения валютного курса.

7.4.3.

Методические указания по выполнению курсовой работы:

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1.1 ÷ 1.3	Эссе, тест №1, программы для зачета, вопросы для экзамена
2	2.1 ÷ 2.3	Эссе, тест №2, программы для зачета, вопросы для экзамена
3	3.1 ÷ 3.3	Эссе, тест №3, программы для зачета, вопросы для экзамена

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Теория и реализация языков программирования [Электронный ресурс] / В.А. Серебряков [и др.]. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 372 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73731.html	ЭБС «IPRbooks»
2	Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — Электрон. текстовые данные. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8599.html	ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
3	Буховец, А.Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Буховец, П.В. Москалев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 160 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/68459 .	ЭБС «Лань»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Официальный сайт проекта	http://www.r-project.org
Краткий справочник функций языка R	http://cran.r-project.org

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:
http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания по выполнению программ в среде RGui(64-bit)

1. Запустите среду разработки RGui .
2. Для работы в режиме командной строки введите необходимые команды языка R в нужной последовательности.
3. Для загрузки скрипта из файла выберите пункт меню **Файл** → **Загрузить код R...** Затем в открывшемся окне *Проводника* укажите путь к файлу, содержащему нужный скрипт.
4. Для создания нового скрипта выберите пункт меню **Файл** → **Новый скрипт**. Затем в открывшемся окне *Редактора R* напишите нужный скрипт.
5. Для редактирования созданного скрипта выберите пункт меню **Файл** → **Открыть скрипт...** Затем в открывшемся окне *Проводника* укажите путь к файлу, содержащему нужный скрипт.
6. Для создания скрипта с помощью внешнего редактора (например, *Блокнот*, *WordPad* и др.) откройте окно выбранного редактора, напишите нужный скрипт, после чего сохраните созданный файл как текстовый файл (т.е. с расширением *.txt*).
7. Для запуска скрипта, содержащегося в текстовом файле необходимо:
 - выбрать пункт меню **Файл** → **Открыть скрипт...**;
 - в открывшемся окне проводника указать путь к файлу, содержащему нужный скрипт;
 - для открывшегося в окне Редактора R файла выбрать пункт меню **Правка** → **Запустить все**.
8. Для преобразования текстового файла (т.е. файла с расширением *.txt*), содержащего нужный скрипт, в R-файл необходимо:
 - с помощью пунктов меню **Файл** → **Открыть скрипт...** открыть текстовый файл в *Редакторе R*;
 - с помощью пункта меню **Файл** → **Сохранить как...** сохранить файл как R-файл (т.е. с расширением *.R*).
9. Для запуска скрипта, открытого в окне *Редактора R*, необходимо выбрать пункт меню **Правка** → **Запустить все**.
10. Для запуска части скрипта, открытого в окне *Редактора R*, необходимо:
 - выделить нужную часть скрипта;
 - выбрать пункт меню **Правка** → **Запустить строку или блок**.
11. При работе с командами языка R в консольном режиме для того, чтобы не дублировать одни и те же команды с помощью ручного ввода, можно пользоваться клавишами перехода «вверх» ↑ (переход к предыдущей команде) и «вниз» ↓ (переход к последующей команде).
12. Для того, чтобы сохранить историю команд при работе в консоли, необходимо выбрать пункт меню **Файл** → **Сохранить историю команд...**, после чего в открывшемся

окне *Проводника* указать имя и местоположение файла, в котором необходимо сохранить нужные команды.

13. Для того, чтобы загрузить в консоль историю команд из текстового файла, необходимо выбрать пункт меню **Файл** → **Загрузить историю команд...**, после чего в открывшемся окне *Проводника* указать имя и местоположение файла, в котором содержатся нужные команды.

14. Для того, чтобы сохранить весь сеанс работы в консоли (например, для того, чтобы в следующий раз продолжить работу в созданном рабочем пространстве), необходимо выбрать пункт меню **Файл** → **Сохранить рабочее пространство...**, после чего в открывшемся окне *Проводника* задать местоположение файла (с расширением *.RData*), в который будут записаны все команды, выполнявшиеся за время сеанса работы.

15. Для того, чтобы загрузить рабочее пространство из файла необходимо выбрать пункт меню **Файл** → **Загрузить рабочее пространство...**, после чего в открывшемся окне *Проводника* найти файл с расширением *.RData* или *.R Workspace*, в котором содержится нужное рабочее пространство.

16. Для очистки консоли от всех предыдущих команд необходимо выбрать пункт меню **Правка** → **Очистить консоль**.

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка докладов и сообщений;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к курсовой работе;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при подготовке докладов и сообщений, презентаций, а также в рамках выполнения практических заданий, решения кейсов и тестов, реализации групповых тренингов, проблемных дискуссий и других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной и заочной форм обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является выполнение курсовой работы и экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Для написания программ используется свободное прикладное программное обеспечение RGui под Windows (64 bit), version 3.2.3.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

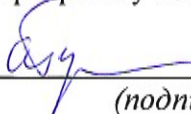
http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

Сведения об оснащении аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составил:



(подпись)

к.т.н., доцент Букунов С.В.
(ФИО)

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий
«4» июня 2018 г., протокол № 10

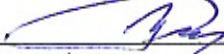
Заведующий кафедрой 

(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета
01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК 

(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.




Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан строительного факультета

 А.Н. Панин

«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.2 Методы и средства защиты информации

направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Методы и средства защиты информации»

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются

- изложение принципов защиты информации с помощью криптографических методов и примеров реализации этих методов на практике.

Задачами освоения дисциплины являются

- дать студентам основы системного подхода к организации защиты информации, передаваемой и обрабатываемой техническими средствами на основе применения криптографических методов;
- дать основы принципов синтеза и анализа шифров;
- дать основы математических методов, используемых в криптоанализе.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	ОПК-4	знает - предмет цели и задачи криптографии и стеганографии; - основные понятия и принципы современной криптографии; - историю логику и тенденции развития криптосистем;
		умеет - идентифицировать и классифицировать классические шифры; - решать задачи, связанные с шифрованием, расшифрованием, получением значения ключа и оценкой стойкости классических криптосистем;
		владеет - методами шифрования и криптоанализа в классических криптосистемах; - навыками использования статистической структуры естественного языка для решения задач криптоанализа классических шифров;
Способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1	знает - принципы построения криптографических алгоритмов и их использования в информационных системах;
		умеет - выбирать необходимые криптографические методы, алгоритмы и режимы работы криптоалгоритмов для решения практических задач информационной безопасности;
		владеет - навыками анализа структуры и свойств ал-

Способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3	горитмов шифрования; знает - теоретическое обоснование современной криптографии; - принципы построения и криптоанализа современных симметричных алгоритмов шифрования; - основные криптографические стандарты симметричного шифрования; - профессиональные требования к шифрам и их параметрам; умеет - анализировать и интерпретировать структуру и основные характеристики современных симметричных криптосистем; - выбирать необходимые режимы работы криптоалгоритмов для решения практических задач; - решать задачи, связанные с оценкой мощности ключевого пространства и лавинного эффекта современных симметричных шифров; владеет - методами шифрования и криптоанализа в современных симметричных криптосистемах.
--	------	--

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и средства защиты информации» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана, формирует навыки работы с математическими принципами организации криптографической защиты информации, передаваемой и обрабатываемой техническими средствами, обеспечивает логическую взаимосвязь с изучением других дисциплин данного цикла.

Дисциплина «Методы и средства защиты информации» является предшествующей для дисциплин «ВМ-менеджмент», «Информационная безопасность», «Информационные технологии в строительстве», «Управление данными в корпоративных информационных системах» и других дисциплин из вариативной части.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Методы и средства защиты информации» необходимо:

знать:

- основные понятия информатики;
- основы структуры данных;

уметь:

- работать на персональном компьютере;
- пользоваться операционной системой;
- использовать данные получаемые в интернете.

владеть:

- навыками работы с учебной литературой;
- основными приёмами работы на компьютере с прикладным программным обеспечением.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	30		30		
в т.ч. лекции	15		15		
практические занятия (ПЗ)					
лабораторные занятия (ЛЗ)	15		15		
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	42		42		
в т.ч. курсовая работа	18		18		
расчетно-графические работы					
реферат					
др. виды самостоятельных работ	24		24		
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	36		экзамен 36		
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	108		108		
зачетные единицы:	3		3		

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1-й раздел (Классические шифры криптографии)	2	7		7	21	35	ОПК-4
1.1	Основные понятия и определения криптографии		1		1	1	3	ОПК-4
1.2	Шифры замены и перестановки		1		1	1	3	ОПК-4
1.3	Классические шифры перестановки		1		1	2	4	ОПК-4
1.4	Блочные и потоковые шифры		1		1	1	3	ОПК-4
1.5	Шифры простой замены		1		1	5	7	ОПК-4
1.6	Шифры сложной замены		1		1	5	7	ОПК-4
1.7	Шифры гаммирования и колонной замены		1		1	6	8	ОПК-4
2.	2-й раздел (Современные системы симметричной криптографии)	2	8		8	21	37	ПК-1 ПК-3
2.1	Основы теории Шеннона и её развитие.		1		1	1	3	ПК-3
2.2	Композиции шифров.		1		–	1	2	ПК-3
2.3	Алгоритмы шифрования DES.		–		2	6	8	ПК-3
2.4	Режимы работы блочных шифров.		1		1	2	4	ПК-3

2.5	Вычислительная стойкость криптоалгоритмов.		1		–	1	2	ПК-1 ПК-3
2.6	Атаки на алгоритмы шифрования.		1		–	1	2	ПК-3
2.7	Методы криптоанализа блочных шифров.		1		1	2	4	ПК-1 ПК-3
2.8	Требования, предъявляемые к современным блочным алгоритмам шифрования.		1		–	1	2	ПК-1 ПК-3
2.9	Шифр AES.		1		3	6	10	ПК-1 ПК-3

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел. Классические шифры криптографии.

1.1. Основные понятия и определения криптографии. Криптографическое преобразование информации. Классическая схема секретной системы. Подробная система секретной системы. Виды атак на криптографические системы.

1.2. Шифры замены и перестановки. Классификация классических шифров по типу преобразования.

1.3. Классические шифры перестановки. Шифр перестановки «скитала». Шифрующие таблицы. Решетка Кардано.

1.4. Блочные и потоковые шифры. Классификация шифров по размеру преобразуемой информации.

1.5. Шифры простой замены. Шифр табличной замены. Квадрат Полибия. Шифрующая система Цезаря. Криптоанализ шифров простой замены. Омофонический шифр замены.

1.6. Шифры сложной замены. Одноалфавитные (простые) и многоалфавитные (сложные) замены. Шифр Виженера. Криптоанализ шифра Виженера

1.7. Шифры гаммирования и колонной замены. Одноразовый шифровальный блокнот (шифр Вернама). Проблема создания случайных ключей. Проблема распределения ключей. Проблема синхронизации ключей. XOR-гаммирование. Шифры колонной замены. Шифровальные машины.

2-й раздел (Современные системы симметричной криптографии)

2.1. Основы теории Шеннона и её развитие. Модели шифров. Алгебраическая модель шифра. Вероятностная модель шифра. Обобщенная модель шифра. Результаты теории информации для криптографии. Совершенные шифры.

2.2. Композиции шифров. Шифры, близкие к совершенным. Композиционные шифры. SP-сети. Принципы синтеза блочных шифров. Схема Фейстеля. Алгоритмы со структурой "квадрат".

2.3. Алгоритмы шифрования DES. Общая схема алгоритма. Перестановка с расширением. Подстановка с помощью S-блоков. Процедура расширения ключа. Безопасность DES. Слабые ключи. Ключи-дополнения. Лавинный эффект DES. Проектирование S-блоков DES.

2.4. Режимы работы блочных шифров. Общие сведения о режимах шифрования. Электронная кодовая книга. Сцепление блоков шифра. Обратная связь по шифротексту. Обратная связь по выходу.

2.5. Вычислительная стойкость криптоалгоритмов.

2.6. Атаки на алгоритмы шифрования. Цели атак. Классификация атак.

2.7. Методы криптоанализа блочных шифров. Метод грубой силы. Потеря стойкости и попытки усиления существующих шифров. Метод "встреча посередине". Дифференциальный криптоанализ. Классический дифференциальный криптоанализ. Метод булмеранга. Метод невозможных дифференциалов. Линейный криптоанализ. Слайдовая атака.

ка. Атака на связанных ключах. Возможные проблемы процедуры расширения ключа. Атаки, использующие утечки по побочным каналам.

2.8. Требования, предъявляемые к современным блочным алгоритмам шифрования.

2.9. Шифр AES. История AES. Структура алгоритма AES. Процедура расширения ключа. Процедура расшифрования AES. Структура раунда процедуры расшифрования. Процедура прямого расшифрования. Аспекты реализации и основные принципы конструкции AES. Безопасность AES.

5.3. Практические занятия – не предусмотрено.

5.4. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
	1-й раздел	Классические шифры криптографии	7
1	1.1	Основные понятия и определения криптографии	1
2	1.2	Классификация классических шифров по типу преобразования	1
3	1.3	Изучение классических шифров перестановки	1
4	1.4	Классификация шифров по размеру преобразуемой информации	1
5	1.5	Изучение шифров простой замены	1
6	1.6	Изучение шифров сложной замены	1
7	1.7	Изучение шифров гаммирования и колонной замены	1
	2-й раздел	Современные системы симметричной криптографии	8
8	2.1	Основы теории Шеннона и её развитие	1
9	2.3	Алгоритмы шифрования DES	2
10	2.4	Режимы работы блочных шифров	1
11	2.7	Методы криптоанализа блочных шифров	1
12	2.9	Изучения шифра AES	3

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел	Классические шифры криптографии	21
1	1.1	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации	1
2	1.2	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации	1
3	1.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе на тему «Криптоанализ шифров табличной перестановки». Подготовка к промежуточной аттестации	2
4	1.4	Подготовка к лабораторным занятиям.	1
5	1.5	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе на тему «Шифры простой замены». Подготовка к промежуточной аттестации. Выполнение курсо-	5

		вой работы	
6	1.6	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе на тему «Шифры сложной замены». Подготовка к промежуточной аттестации. Выполнение курсовой работы	5
7	1.7	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к тесту по 1-му разделу «Классические шифры криптографии». Подготовка к промежуточной аттестации. Выполнение курсовой работы.	6
	2-й раздел	Современные системы симметричной криптографии.	21
8	2.1	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации	1
9	2.2	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации	1
10	2.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации. Выполнение курсовой работы.	6
11	2.4	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации	2
12	2.5	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации	1
13	2.6	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации	1
14	2.7	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе на тему «Слайдовая атака». Подготовка к промежуточной аттестации	2
15	2.8	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к промежуточной аттестации	1
16	2.9	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к тесту по 2-му разделу «Современные системы симметричной криптографии». Подготовка к промежуточной аттестации. Выполнение курсовой работы.	6
ИТОГО часов в семестре:			42

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине.
2. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине находятся в среде дистанционного обучения Moodle
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>
3. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
4. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=2055>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной / текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины. ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освое-

ния образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	Классические шифры криптографии	Способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4)	Знать:
			– предмет цели и задачи криптографии и стеганографии;
			– основные понятия и принципы современной криптографии;
			– историю логику и тенденции развития криптосистем;
			Уметь:
			– идентифицировать и классифицировать классические шифры;
			– решать задачи, связанные с шифрованием, расшифрованием, получением значения ключа и оценкой стойкости классических криптосистем;
			Владеть:
			– методами шифрования и криптоанализа в классических криптосистемах;
			– навыками использования статистической структуры естественного языка для решения задач криптоанализа классических шифров;
2	Современные системы симметричной криптографии	Способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1)	Знать:
			– принципы построения криптографических алгоритмов и их использования в информационных системах;
			– теоретическое обоснование современной криптографии;
			– принципы построения и криптоанализа современных симметричных алгоритмов шифрования;
			– основные криптографические стандарты симметричного шифрования;
			– профессиональные требования к шифрам и их параметрам;
			Уметь:
			– выбирать необходимые криптографи-

		задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3)	<p>ческие методы, алгоритмы и режимы работы криптоалгоритмов для решения практических задач информационной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и интерпретировать структуру и основные характеристики современных симметричных криптосистем; – выбирать необходимые режимы работы криптоалгоритмов для решения практических задач; – решать задачи, связанные с оценкой мощности ключевого пространства и лавинного эффекта современных симметричных шифров; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа структуры и свойств алгоритмов шифрования; – методами шифрования и криптоанализа в современных симметричных криптосистемах.
--	--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания экзамена

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

** Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.*

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы текущей аттестации, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольная работа

Тема «Криптоанализ шифров табличной перестановки»

Задание. Дешифровать криптограммы, полученные методом столбцовой и двойной перестановки. Известно, что запись и считывание текста осуществлялось построчно, пробелы в тексте сохранены и обозначены знаком подчеркивания. Численные оценки возможности взаимного следования столбцов шифрующей таблицы считаются известными (заданы).

1. Дешифровать криптограмму, полученную шифром столбцовой перестановки. Выбрать криптограмму и соответствующую ей таблицу оценок взаимного следования столбцов шифрующей таблицы согласно выбранному варианту.

Вариант № 1. Криптограмма: ондебирт_едоедж_уп_оорсут

Вариант № 2. Криптограмма: ксерат_янясьзвр_вопеаанл

Вариант № 3. Криптограмма: орнчс_оемтин_едокз_ицайт

Вариант № 4. Криптограмма: аевш_аазднени_евп_ьоннлео

Вариант № 5. Криптограмма: ч_юлкятрисно_наирк_домчин

Таблица оценок, вариант № 1

		Следующий столбец				
		1	2	3	4	5
Предыдущий столбец	1	—	6743	294 476	0	1995
	2	148 192	—	0	6328	0
	3	449	13	—	301	0
	4	0	3903	106 167	—	137
	5	6816	0	0	11 998	—

Таблица оценок, вариант № 2

		Следующий столбец				
		1	2	3	4	5
Предыдущий столбец	1	—	11	0	1588	113
	2	7330	—	3174	0	7744
	3	14	3228	—	3868	572
	4	18	435	0	—	0
	5	2849	158	0	144	—

Таблица оценок, вариант № 3

		Следующий столбец				
		1	2	3	4	5
Предыдущий столбец	1	—	715	59	0	356
	2	60 910	—	793	0	0
	3	0	2465	—	0	2512
	4	3223	0	0	—	58
	5	0	0	0	7651	—

Таблица оценок, вариант № 4

		Следующий столбец				
		1	2	3	4	5
Предыдущий столбец	1	—	127	0	11 824	178 717
	2	0	—	0	80	650 733
	3	25 519	42 721	—	0	30 091
	4	1772	21 830	0	—	5
	5	23 814	45 927	0	0	—

Таблица оценок, вариант № 5

		Следующий столбец				
		1	2	3	4	5
Предыдущий столбец	1	—	577	0	0	15
	2	1215	—	25	668	19
	3	0	0	—	0	0
	4	2	0	3536	—	43
	5	0	0	0	87	—

2. Дешифровать криптограмму, полученную шифром двойной перестановки. Выбрать криптограмму и соответствующую ей таблицу оценок взаимного следования столбцов шифрующей таблицы согласно выбранному варианту.

Вариант № 1. Криптограмма: ш_оен_псяу_нолкрьлторешпо

Вариант № 2. Криптограмма: ьбс_тмоалнраопл_оврзб_ьыл

Вариант № 3. Криптограмма: ацинелипшрвнио_аслтисоо_г

Вариант № 4. Криптограмма: стоенчине_вср_т_ивезесомт

Вариант № 5. Криптограмма: угирзачисм_тпеаеиле_ноьб

Таблица оценок, вариант № 1

Следующий столбец

	1	2	3	4	5
1	—	2084	46	83	15 805
2	8	—	0	0	32
3	0	17 533	—	0	205
4	15 200	2 087	0	—	0
5	0	0	10 153	95	—

Таблица оценок, вариант № 2

Следующий столбец

	1	2	3	4	5
1	—	273	12 374	0	7
2	82 238	—	0	0	0
3	50	7	—	0	1815
4	0	43 112	0	—	0
5	0	739	408	0	—

Таблица оценок, вариант № 3

Следующий столбец

	1	2	3	4	5
1	—	1627	273	0	0
2	50	—	0	8845	414
3	1733	0	—	0	94 936
4	3128	1973	0	—	0
5	0	13 154	2453	212	—

Таблица оценок, вариант № 4

Следующий столбец

	1	2	3	4	5
1	—	54 706	844	21 045	214
2	4643	—	4258	1107	227 957
3	366	9614	—	6822	590
4	93 072	790	6 636	—	16 953
5	3345	851	86 041	163	—

Таблица оценок, вариант № 5

Следующий столбец

	1	2	3	4	5
1	—	459	363	0	737
2	0	—	105	547	0
3	0	0	—	0	2615
4	68 360	0	719	—	0
5	126	3	128	9	—

Тема «Шифры простой замены»

Задание. Изучить процедуры шифрования и расшифрования в шифрах Цезаря.

1. Зашифровать слово «семена» с помощью шифра Цезаря с выбранным ключом. Выбрать значение ключа равным номеру варианта (от 1 до 32).
2. Расшифровать криптограмму, полученную с помощью шифра Цезаря. Выбрать значение ключа шифрования и криптограмму из таблицы в соответствии с номером варианта.

Варианты задания

Номер варианта	Ключ	Криптограмма	Номер варианта	Ключ	Криптограмма
1	31	пжйжймл	17	14	ячабидцм
2	29	жъибзеы	18	13	юхъыгъхц
3	28	ёазкдио	19	2	йвгдв
4	27	еькляёц	20	11	тклицэк
5	26	пожсзвлх	21	10	фйцозый
6	25	йлнжйкжв	22	9	ьцхсчу
7	24	жэгёйеё	23	3	ьзосезн
8	23	зяцццв	24	7	охгхцх
9	22	еьёыцмх	25	6	чкцкжцф
10	21	егжфкау	26	30	пэюрнви
11	20	мугъеюу	27	32	ётпябкы
12	19	фбгбучь	28	5	цжйьпе
13	18	эьгъэс	29	12	чягънфвл
14	17	схухэяг	30	4	цифирго
15	16	яюышёшо	31	8	тримуд
16	15	ачньчу	32	1	лбвбшпл

Тема «Шифры сложной замены»

Задание. Изучить процедуры шифрования и расшифрования в шифрах Виженера.

1. Зашифровать слово «алфавит» с помощью шифра Виженера. Выбрать значение ключа шифрования из таблицы в соответствии с номером варианта

Варианты задания

Номер варианта	Ключ	Криптограмма	Номер варианта	Ключ	Криптограмма
1	слон	гфьащочпс	14	стул	хбеюевбъгеп
2	клин	хфйтгыщнауци	15	флаг	фцтцфчъргэтя
3	смех	юмчъюмчюьм	16	дрель	хтуржфхсрйеяшш
4	звон	этчвфжбцтв	17	цена	буюорыпанецаь
5	приз	мюштхърър	18	парус	бизащврщкяюстп
6	лист	юнэщндгфз	19	скунс	юшвращпуеяаей
7	свет	ьрсяснэсшнс	20	кот	чащюбщс
8	вой	фухжртёучку	21	право	ухдрюаяийрюфсфрю
9	мир	юкхячфхчф	22	куча	оввучщетцвшюьвй
10	час	ангйаэгязая	23	мост	ьралсращюбуб
11	кол	кюрцькбчк	24	окно	хупэбшьрэоябрщ
12	слово	ььщчхрьщсчквэюк	25	глаз	щцоксальтнцфюь
13	клуб	бряшьюбъюп	26	труд	вхлдядцъжу

2. Расшифровать криптограмму, полученную с помощью шифра Виженера. Выбрать значение ключа шифрования и криптограмму из предыдущей таблицы в соответствии с номером варианта.

Тема «Слайдовая атака»

Задание. Изучить процедуру слайдовой атаки на симметричный алгоритм шифрования, построенный на схеме Фейстеля.

Найти ключ учебного алгоритма шифрования с заданными параметрами. Найти ключ учебного алгоритма шифрования с новыми параметрами.

Тестовые задания

Раздел 1. Классические шифры криптографии

1.1. Криптография — это наука о методах:

- а) кодирования информации;
- б) и алгоритмах шифрования;
- в) вскрытия шифров.

1.2. Предметом криптоанализа являются методы:

- а) имитозащиты сообщений;
- б) шифрования данных;
- в) вскрытия шифров.

1.3. Криптографическое преобразование информации — взаимно-однозначное математическое преобразование, зависящее от:

- а) длины сообщения;
- б) ключа;
- в) исходного текста.

1.4. Криптограммой называется:

- а) результат шифрования;
- б) шифрующая система;
- в) секретный параметр шифра.

1.5. Процесс извлечения открытого текста из криптограммы при условии знания ключа называется:

- а) расшифрованием;
- б) дешифрованием;
- в) зашифрованием.

1.6. Стеганография — это наука о методах:

- а) шифрования при условии секретности алгоритма шифра;
- б) скрытия факта передачи секретного сообщения;
- в) дешифрования сообщения без знания ключа.

1.7. Имитозащита — это защита системы секретной связи от:

- а) вскрытия шифра;
- б) перехвата сообщений;
- в) навязывания ложных сообщений.

1.8. Шифры, осуществляющие преобразование информации порциями фиксированной длины, составленными из подряд идущих символов сообщения, называются:

- а) блочными;
- б) потоковыми;
- в) гаммированием.

1.9. Все криптографические преобразования могут быть сведены к операциям двух базовых типов:

- а) циклические сдвиги и перестановки;
- б) замены и перестановки;
- в) замены и циклические сдвиги.

1.10. Шифром замены является:

- а) «скитала»;
- б) «квадрат Полибия»;
- в) «решетка Кардано».

1.11. Перестановочным шифром является:

- а) шифр Цезаря;
- б) шифр Виженера;
- в) «решетка Кардано».

1.12. Шифром сложной замены является:

- а) шифр Цезаря;
- б) шифр Виженера;
- в) омофонический шифр.

1.13. Шифром простой замены является:

- а) омофонический шифр;
- б) шифр гаммирования;
- в) шифр колонной замены.

1.14. Шифры сложной замены являются:

- а) одноалфавитными;
- б) многоалфавитными;
- в) композиционными.

1.15. Блочными являются классические шифры:

- а) простой замены;
- б) сложной замены;
- в) перестановки.

1.16. Шифр гаммирования заключается:

- а) в маршрутной перестановке символов;
- б) в замене символов по таблице;
- в) в сложении по модулю с символами случайной последовательности.

1.17. В шифре гаммирования гаммой называется:

- а) криптограмма;
- б) алгоритм;
- в) ключ.

1.18. В абсолютно стойком шифре Вернама ключ должен быть:

- а) абсолютно случайным;
- б) многоразовым;
- в) циклическим.

Раздел 2 «Современные системы симметричной криптографии»

2.1. Симметричные шифры являются ... криптосистемами:

- а) одноключевыми;
- б) бесключевыми;
- в) многоключевыми.

2.2. Получение раундовых ключей из основного ключа шифрования называется:

- а) расписанием использования ключа;
- б) процедурой расширения ключа;
- в) ключевым пространством.

2.3. В процессе расшифрования раундовые ключи используются:

- а) в том же порядке, что и при шифровании;
- б) в обратном порядке относительно их использования при шифровании;
- в) в произвольном порядке.

2.4. Стойкость современных симметричных композиционных шифров, таких как DES, базируется:

- а) на реализации принципов рассеивания и перемешивания;
- б) на секретности алгоритма шифрования;
- в) на бесконечности ключевой последовательности.

2.5. S-блоком симметричного блочного алгоритма шифрования называется:

- а) циклический сдвиг блока битов;
- б) таблица перестановки битов в блоке;
- в) таблица замены группы битов.

2.6. Увеличение количества раундов алгоритма шифрования обычно приводит к ... его эффективности:

- а) снижению;
- б) повышению;
- в) сохранению.

2.7. Увеличение количества раундов обычно приводит к ... стойкости алгоритма шифрования:

- а) снижению;
- б) повышению;
- в) сохранению.

2.8. Алгоритм DES использует операцию:

- а) сложения по модулю 2^{16} ;
- б) циклического сдвига битов;
- в) подстановки с помощью S-блоков.

2.9. Алгоритмы DES имеют структуру:

- а) «квадрат»;
- б) подстановочно-перестановочная сеть;
- в) сеть Фейстеля.

2.10. Алгоритм ... имеет структуру «квадрат»:

- а) ГОСТ 28147–89;
- б) AES;
- в) DES.

2.11. Алгоритм AES в процессе шифрования оперирует:

- а) с битами;
- б) с байтами;
- в) с символами текста.

2.12. Число раундов алгоритма AES определяется:

- а) размером входного блока;
- б) длиной ключа;
- в) содержимым входного блока.

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Приведите классификацию классических шифров по типу преобразования.
2. В чем заключается криптографическое преобразование в шифрах замены?
3. В чем заключается криптографическое преобразование в шифрах перестановки?
4. Приведите примеры шифров простой и сложной замены.
5. В чем принципиальное различие шифров простой и сложной многоалфавитной замены?
6. Почему омофонический шифр замены не является многоалфавитным шифром?
7. Приведите классификацию шифров по размеру преобразуемой информации.
8. Приведите примеры блочных и потоковых шифров.
9. В чем заключается различие блочных и потоковых шифров?
10. Сколько различных вариантов ключа имеет шифрующая система Цезаря?
11. Сколько различных вариантов ключа имеет шифр столбцовой перестановки, если шифрующая таблица имеет раз мер 5×5 ?
12. Сколько различных вариантов ключа имеет шифр табличной замены, если шифр-алфавит представляет собой случайную перестановку символов нормативного алфавита?
13. На каких принципах строится криптоанализ шифров простой замены?
14. На каких принципах строится криптоанализ табличной перестановки?
15. На каких принципах строится криптоанализ шифра Виженера?
16. Каковы основные этапы криптоанализа шифра Виженера?
17. Какие шифры называются гаммированием? Что такое гамма?
18. Какие ограничения требуется наложить на ключи шифра гаммирования, чтобы он был безусловно стойким?
19. Как производится гаммирование для двоичных данных?
20. Каковы проблемы при реализации безусловно стойкого шифра гаммирования?
21. Какая идея лежит в основе шифров колонной замены, в чем их отличие от шифров Виженера?
22. Перечислите модели шифров, введенных К. Шенноном. Чем вызвана необходимость введения обобщенной модели шифра?
23. Что понимается под энтропией криптосистемы? Как связана надежность криптосистемы с величиной ее энтропии?
24. Что понимается под интенсивностью и абсолютной интенсивностью языка (источника) сообщений? В каком случае их значения совпадают?
25. Что понимается под избыточностью языка, мерой чего она является?
26. Что понимается под расстоянием единственности шифра? Сможет ли криптоаналитик однозначно дешифровать криптограмму, если ее длина меньше расстояния единственности шифра?
27. Как связаны значения избыточности и расстояния единственности?

28. Какие шифры называются совершенными? Какая модель используется при определении совершенного шифра?
29. Какие условия накладываются на ключевую последовательность совершенного шифра? Приведите пример совершенного шифра.
30. Каковы принципы построения композиционных шифров?
31. Приведите примеры шифров, основанных на схеме Фейстеля.
32. Что такое ключ раунда? В каком порядке используются раундовые ключи при расшифровке сообщений?
33. Какие элементарные операции типа «перестановка» используются в раунде алгоритма DES?
34. Какие элементы раунда алгоритмов блочных шифров осуществляют элементарные операции типа «замена»?
35. Перечислите режимы работы блочных шифров. Какой из режимов является наиболее слабым? Какие режимы могут быть использованы для потокового шифрования?
36. В чем заключается суть лавинного эффекта алгоритма шифрования?
37. Какие алгоритмы считаются практически стойкими?
38. Каковы цели атак на криптографические алгоритмы?
39. Приведите классификацию атак на алгоритмы шифрования по типу известной информации. Какую из атак легче всего реализовать на практике?
40. В чем заключается метод грубой силы взлома криптосистем?
41. Сколько тестовых операций шифрования потребуется для вскрытия методом грубой силы алгоритма шифрования с ключом длиной n бит?
42. Как увеличивается трудоемкость вскрытия шифра методом грубой силы при увеличении длины ключа на один бит?
43. В каких случаях применим метод «встреча посередине»?
44. К каким типам атак относятся линейный, дифференциальный криптоанализ? Зависит ли их трудоемкость от числа раундов блочного алгоритма шифрования?
45. Назовите криптоаналитическую атаку, трудоемкость которой не зависит от количества раундов алгоритма шифрования.
46. Какие криптоаналитические атаки используют не слабости внутренней структуры шифров, а особенности их реализации?
47. Какие требования предъявляются к современным алгоритмам шифрования?

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

При выполнении задач предполагается, что буквы русского алфавита закодированы числами от 0 до 32.

1. Определить ключ шифра Цезаря, если известны пары «открытый текст – шифротекст»:
 - а) апельсин — сацэнгъя;
 - б) засада — цоаото;
 - в) синица — жюгюлх;
 - г) ягода — дзуне;
 - д) лисица — гаианч.
2. Определить ключ шифрования и дешифровать сообщение, полученное шифром Цезаря:
 - а) арутуьчн;
 - б) дьюка;
 - в) дезаэц;
 - г) лдотс;
 - д) аратз.
3. Определить ключевое слово шифра Виженера, если известны пары «открытый текст – шифротекст»:

- а) закладка — щочэорьо;
- б) лесенка — цндпцэк;
- в) крокодил — ьщъкамфл;
- г) серенада — йррпёлдк;
- д) кукуруза — чоцвэоуо.

4. Зашифровать строку бит с помощью XOR-гаммирования на ключе 01011101:

- а) 00110101;
- б) 11011011;
- в) 10010100;
- г) 00011011;
- д) 10001100.

5. Расшифровать строку бит с помощью XOR-гаммирования на ключе 11010001

- а) 00011001;
- б) 11011110;
- в) 10010011;
- г) 01000110;
- д) 01101100.

6. Определить ключевую гамму XOR-шифрования, если известны пары «открытый текст — шифротекст»:

- а) 00010011 — 11000001;
- б) 10100111 — 11101011;
- в) 10101011 — 00100010;
- г) 11010111 — 01001101;
- д) 11110000 — 01011010.

7. Источник без памяти порождает сообщения, состоящие из символов алфавита $A = \{0, 1, 2\}$ с априорными вероятностями $P(0)$, $P(1)$ и $P(2)$. Использован шифр простой (табличной) замены, шифр-алфавит которого представляет собой перемешанный нормативный алфавит. Априорные вероятности всех вариантов ключа равны. Определить наиболее вероятный ключ (ключи) k и соответствующий открытый текст (тексты) x при условии, что была перехвачена криптограмма y :

- а) $P(0) = 0,05$, $P(1) = 0,25$, $P(2) = 0,7$, $y = 1112201$;
- б) $P(0) = 0,1$, $P(1) = 0,85$, $P(2) = 0,05$, $y = 2102022$;
- в) $P(0) = 0,1$, $P(1) = 0,15$, $P(2) = 0,75$, $y = 0010022$;
- г) $P(0) = 0,9$, $P(1) = 0,04$, $P(2) = 0,06$, $y = 100210$;
- д) $P(0) = 0,09$, $P(1) = 0,9$, $P(2) = 0,01$, $y = 201211$.

8. Рассчитать энтропию на символ источника и расстояние единственности шифра простой замены для источников, описанных в предыдущем задании.

9. Оценить расстояние единственности шифра Инженера со случайной ключевой последовательностью с периодом M для сообщений на русском языке. Для расчетов использовать оценку интенсивности русского литературного языка $R = 1,19$:

- а) $M = 4$;
- б) $M = 9$;
- в) $M = 21$;
- г) $M = 5$;
- д) $M = 16$.

10. На рисунке приведена схема раунда блочного симметричного алгоритма шифрования. Известно, что размер входного блока данных этого алгоритма составляет 128 бит. Указать:

- а) схему, на которой построена структура алгоритма; выходные подблоки раунда, которые содержат неизменную информацию предыдущего раунда;
- б) элементарные операции, из которых состоит раундовое преобразование F ,

в) размер входных и выходных данных функции раундового преобразования F , размер раундовых ключей K_i . (в битах);

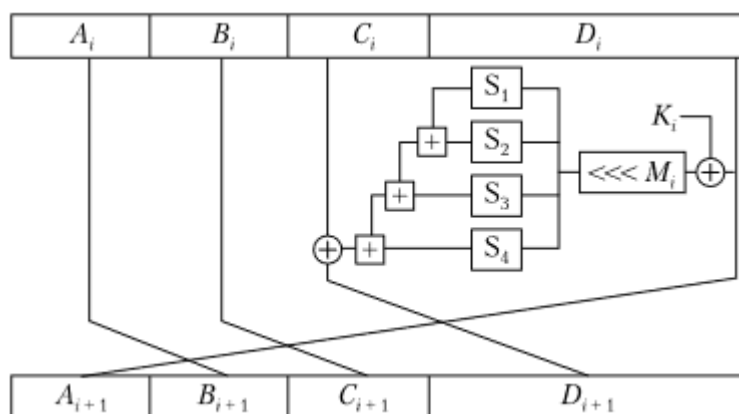


Рис. Схема раунда алгоритма шифрования

г) размер входных и выходных данных S -блоков (в битах);

д) значение модуля, по которому производится сложение значений выходов S -блоков.

11. Вычислить выход S -блока алгоритма DES, задаваемого таблицей для заданного входа B (в десятичном виде)

- а) $B = 5$;
- б) $B = 37$;
- в) $B = 14$;
- г) $B = 29$;
- д) $B = 35$.

Таблица

Блок замены S_3 алгоритма DES

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	10	0	9	14	6	3	15	5	1	13	12	7	14	4	2	8
1	13	7	0	9	3	4	6	10	2	8	5	14	12	14	15	1
2	13	6	4	9	8	15	3	0	14	1	2	12	5	10	14	7
3	1	10	13	0	6	9	8	7	4	15	14	3	14	5	2	12

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1.3.	Контрольная работа на тему «Криптоанализ шифров табличной перестановки». Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации.
2	1.5.	Контрольная работа на тему «Шифры простой замены». Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации. Выполнение курсовой работы
3	1.6.	Контрольная работа на тему «Шифры сложной замены». Теоретические вопросы и практические задания для проведения

		промежуточной аттестации. Выполнение курсовой работы
4	1.7.	Выполнение курсовой работы
5	1.1.-1.7.	Тест по 1-му разделу «Классические шифры криптографии». Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации
6	2.3.	Выполнение курсовой работы
7	2.7.	Контрольная работа на тему «Слайдовая атака». Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации
8	2.9.	Выполнение курсовой работы
9	2.1.-2.9.	Тест по 2-му разделу «Современные системы симметричной криптографии». Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Щеглов, А. Ю. Защита информации: основы теории: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 309 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04732-5. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/9CD7BE3A-F9DC-4F6D-8EC6-6A90CB9A4E0E .	ЭБС «ЮРАЙТ»
2	Внуков, А. А. Защита информации: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / А. А. Внуков. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 261 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01678-9. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/73BEF88E-FC6D-494A-821C-D213E1A984E1 .	ЭБС «ЮРАЙТ»
Дополнительная литература		
3	Новиков С.Н. Методы защиты информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Новиков, О.И. Солонская. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009. — 121 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/54767.html	ЭБС «IPRbooks»
4	Бескид П.П. Криптографические методы защиты информации. Часть 1. Основы криптографии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.П. Бескид, Т.М. Тагарникова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 95 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17925.html	ЭБС «IPRbooks»
5	Бескид П.П. Криптографические методы защиты информации. Часть 2. Алгоритмы, методы и средства обеспечения конфиденциальности, подлинности и целостности информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.П. Бескид, Т.М. Тагарникова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 104 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17926.html	ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Российская национальная библиотека	www.nlr.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Василенко О.Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии. - М.: Московский центр непрерывного математического образования, 2003. - 328 с.	http://window.edu.ru/resource/845/23845/files/book.pdf
Технические средства и методы защиты информации: Учебник для вузов / Зайцев А.П., Шелупанов А.А., Мещеряков Р.В. и др.; под ред. А.П. Зайцева и А.А. Шелупанова. - М.: ООО "Издательство Машиностроение", 2009. - 508 с.	http://window.edu.ru/resource/611/63611/files/tsmzi.pdf

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:
http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и лабораторных работ, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к курсовой работе;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и лабораторных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и по выполнению курсовой работы.

При подготовке к лабораторным работам и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является выполнение курсовой работы и экзамен.

Экзамен проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях


[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

Сведения об оснащении аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, по направленности (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве


Программу составил:

_____ 
(подпись)

д.т.н., доцент Никифоров С.Н.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий

«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ 
(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, по направленности (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК _____ 
(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

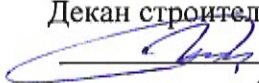
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.3.1 Методы решения уравнений математической физики

направление подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения - очная

1. **Наименование дисциплины** «Методы решения уравнений математической физики»

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение основных типов уравнений математической физики и методы их вывода из физических моделей.

Задачами освоения дисциплины являются:

- применение конечно-разностных и вариационных методов при решении прикладных задач.

2. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС, уровень	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	ОПК-4	Знает основные методы интегрирования уравнений математической физики.
		Умеет использовать аппарат конечно-разностных методов при решении конкретных задач.
		Владеет вариационными методами расчета строительных конструкций.
Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	ОПК-3	Знает основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка.
		Умеет классифицировать уравнения; приводить уравнения к каноническому виду.
		Владеет навыками моделирования практических задач дифференциальными уравнениями.
Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3	Знает методы решения дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка.
		Умеет ставить задачу с начальными и граничными условиями, решать поставленную задачу математической физики.
		Владеет навыками интегрирования простейших дифференциальных уравнений второго порядка с частными производными; навыками применения качественного анализа решений.

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы решения уравнений математической физики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана. Она формирует навыки использования различных численных методов интегрирования уравнений математической физики при решении прикладных задач. Для освоения данной дисциплины необходимо знание предшествующей дисциплины «Численные методы решения краевых задач». Дисциплина необходима при изучении дисциплин «Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций» и «Вариационные методы и вариационные принципы в механике».

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия информатики в объеме школьной программы,
- иметь представление о современных средствах вычислительной техники,
- фундаментальные основы высшей математики и математического анализа;

уметь:

- работать на персональном компьютере,
- пользоваться операционной системой,
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;

владеть:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач,
- навыками работы с учебной литературой.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	22				22
в т.ч. лекции					
практические занятия (ПЗ)	22				22
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	50				50
в т.ч. курсовая работа	10				10
расчетно-графические работы					
реферат					
др. виды самостоятельных работ	40				40
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	зачет				зачет
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	72				72
зачетные единицы:	2				2

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1-й раздел (Метод сеток для одномерных уравнений)	4		11		20	31	ОПК-4 ОПК-3 ПК-3
1.1.	Уравнения математической физики			1		2	3	
1.2.	Выбор разностных сеток и запись производных			1		2	3	
1.3.	Методы построения разностных схем			1		2	3	
1.4.	Явная схема для одномерного уравнения теплопроводности			1		2	3	
1.5.	Неявная схема для одномерного уравнения теплопроводности			1		2	3	
1.6.	Явная схема для одномерного волнового уравнения			2		4	6	
1.7.	Неявная схема для одномерного волнового уравнения			2		4	6	
1.8.	Интегрирование уравнения переноса			2		2	4	
2.	2-й раздел (Интегрирование двумерных уравнений)			11		20	31	
2.1.	Явная схема для двумерного уравнения теплопроводности			1		2	3	
2.2.	Метод дробных шагов			1		2	3	
2.3.	Метод расщепления			1		2	3	
2.4.	Интегрирование уравнений эллиптического типа			1		2	3	
2.5.	Интегрирование уравнений гиперболического типа			1		2	3	
2.6.	Метод Рунге			2		4	6	
2.7.	Метод Бунднова-Галеркина			2		4	6	
2.8.	Метод конечных элементов			2		2	4	
	Выполнение курсовой работы					10	10	

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: Метод сеток для одномерных уравнений

- 1.1. Основные типы уравнений математической физики
- 1.2. Равномерные и неравномерные сетки. Запись производных во внутренних и граничных узлах сетки
- 1.3. Метод конечно-разностной аппроксимации, метод неопределенных коэффициентов, бокс- метод
- 1.4. Явная схема одномерного уравнения теплопроводности. Условия сходимости.
- 1.5. Неявная схема одномерного уравнения теплопроводности
- 1.6. Явная схема для одномерного волнового уравнения
- 1.7. Неявная схема для одномерного волнового уравнения
- 1.8. Интегрирование уравнения переноса. Оценка погрешности

2-й раздел: *Интегрирование двумерных уравнений*

- 2.1. Явная схема для двумерного уравнения теплопроводности. Условие сходимости
- 2.2. Метод дробных шагов. Условие сходимости
- 2.3. Метод расщепления. Алгоритм решение задачи.
- 2.4. Интегрирование уравнений эллиптического типа. Условие сходимости. Оценка погрешности.
- 2.5. Интегрирование уравнений гиперболического типа. Условие сходимости. Оценка погрешности.
- 2.6. Метод Рунге. Выбор координатных функций. Вариационный подход. Условие сходимости.
- 2.7. Метод Бубнова–Галеркина. Условие сходимости.
- 2.8. Метод конечных элементов. Построение координатных функций. Условие сходимости.

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование практических занятий	Всего часов
	1-й раздел <i>Метод сеток для одномерных уравнений</i>		11
1	1.1 Уравнения математической физики	Определение типа уравнения. Пример основных уравнений мат. физики	1
2	1.2 Выбор разностных сеток и запись производных	Равномерные и неравномерные сетки и запись производных	1
3	1.3 Методы построения разностных схем	Вывод формул конечно-разностного метода, бокс-метода и метода неопределенных коэффициентов	1
4	1.4 Явная схема для одномерного уравнения теплопроводности	Решение задач по явной схеме	1
5	1.5 Неявная схема для одномерного уравнения теплопроводности	Решение задач по неявной схеме	1
6	1.6 Явная схема для одномерного волнового уравнения	Решение задач по явной схеме	2
7	1.7 Неявная схема для одномерного волнового уравнения	Решение задач по неявной схеме	2
8	1.8 Интегрирование уравнения переноса	Решение задач переноса	2
	2-й раздел <i>Интегрирование двумерных уравнений</i>		11
9	2.1 Явная схема для двумерного уравнения теплопроводности	Решение задач по явной схеме	1
10	2.2 Метод дробных шагов	Решение задач по неявной схеме	1
11	2.3 Метод расщепления	Составление решения трехмерных задач	1
12	2.4 Интегрирование уравнений эллиптического типа	Решение задач	1
13	2.5 Интегрирование уравнений гиперболического типа	Решение задач	1
14	2.6 Метод Рунге	Вариационный подход. Выбор ко-	2

		ординатных функций, решение задач	
15	2.7 Метод Бубнова-Галеркина	Решение задач	2
16	2.8 Метод конечных элементов	Решение задач	2

5.4. Лабораторный практикум - не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел <i>Метод сеток для одномерных уравнений</i>		20
1	1.1 Уравнения математической физики	Изучение теоретического материала и выполнение курсовой работы	2
2	1.2 Выбор разностных сеток и запись производных	Изучение теоретического материала и выполнение курсовой работы	2
3	1.3 Методы построения разностных схем	Изучение теоретического материала и выполнение курсовой работы	2
4	1.4 Явная схема для одномерного уравнения теплопроводности	Изучение теоретического материала и выполнение курсовой работы	2
5	1.5 Неявная схема для одномерного уравнения теплопроводности	Изучение теоретического материала и выполнение курсовой работы	2
6	1.6 Явная схема для одномерного волнового уравнения	Изучение теоретического материала и выполнение курсовой работы	4
7	1.7 Неявная схема для одномерного волнового уравнения	Изучение теоретического материала и выполнение курсовой работы	4
8	1.8 Интегрирование уравнения переноса	Изучение теоретического материала и выполнение курсовой работы	2
	2-й раздел <i>Интегрирование двумерных уравнений</i>		20
9	2.1 Явная схема для двумерного уравнения теплопроводности	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	2
10	2.2 Метод дробных шагов	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	2
11	2.3 Метод расщепления	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	2
12	2.4 Интегрирование уравнений эллиптического типа	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	2
13	2.5 Интегрирование уравнений гиперболического типа	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	2
14	2.6 Метод Рунге	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	4
15	2.7 Метод Бубнова-Галеркина	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных за-	4

		даний	
16	2.8 Метод конечных элементов	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	2
		Выполнение курсовой работы	10
ИТОГО часов в семестре:			50

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Методические указания по выполнению курсовой работы:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>
5. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
6. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1633>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной / текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1-1.8, 2.1-2.8	Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики ОПК-4	<p>Знает основные методы интегрирования уравнений математической физики.</p> <p>Умеет использовать аппарат конечно-разностных методов при решении конкретных задач.</p> <p>Владеет вариационными методами</p>

			расчета строительных конструкций.
2	1.1-1.8, 2.1-2.8	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение ОПК-3	Знает основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка.
			Умеет классифицировать уравнения; приводить уравнения к каноническому виду.
			Владеет навыками моделирования практических задач дифференциальными уравнениями.
3	1.1-1.8, 2.1-2.8	Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности ПК-3	Знает методы решения дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка.
			Умеет ставить задачу с начальными и граничными условиями, решать поставленную задачу математической физики.
			Владеет навыками интегрирования простейших дифференциальных уравнений второго порядка с частными производными; навыками применения качественного анализа решений.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Зачет

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания зачета

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

* Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Индивидуальные задания

1-й раздел:

Пример задания.

$$\begin{cases} u_{xx} = \frac{1}{a^2} u_{tt}, & 0 \leq t \leq n, 0 \leq x \leq m \\ u(x, 0) = \sin \frac{\pi x}{50}, & u_t(x, 0) = 0 \\ u(0, t) = u(m, t) = 0 \end{cases}$$

2-й раздел:

Пример задания.

Решить уравнение $y'' - 5y' + 6y = 0$.

Решить уравнение $y'' - 12y' + 144y = 0$.

Решить уравнение $y'' - 6y' + 25y = 0$.

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы для зачета:

1. Уравнения математической физики
2. Выбор разностных сеток и запись производных
3. Методы построения разностных схем
4. Явная схема для одномерного уравнения теплопроводности
5. Неявная схема для одномерного уравнения теплопроводности
6. Явная схема для одномерного волнового уравнения
7. Неявная схема для одномерного волнового уравнения
8. Интегрирование уравнения переноса
9. Явная схема для двумерного уравнения теплопроводности
10. Метод дробных шагов
11. Метод расщепления
12. Интегрирование уравнений эллиптического типа
13. Интегрирование уравнений гиперболического типа
14. Метод Рунге
15. Метод Бунднера-Галеркина
16. Метод конечных элементов

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Не предусмотрено.

7.4.3.

Методические указания по выполнению курсовой работы:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1	позапный контроль выполнения курсовой работы. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации
2	2	индивидуальные задания по разделам дисциплины. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации зачет в устной форме

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Держинский Р.И. Уравнения математической физики [Электронный ресурс]: курс лекций / Р.И. Держинский, В.А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 66 с. — 2227-8397. — Ре-	ЭБС «IPRbooks»

	жим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46875.html	
Дополнительная литература		
2	Сухинов А.И. Курс лекций по уравнениям математической физики с примерами и задачами [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Сухинов, В.Н. Зуев, В.В. Семенистый. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009. — 308 с. — 978-5-9275-0669-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46989.html	ЭБС «IPRbooks»
3	Кудряшов С.Н. Основные методы решения практических задач в курсе «Уравнения математической физики» [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Кудряшов, Т.Н. Радченко. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011. — 308 с. — 978-5-9275-0879-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47050.html	ЭБС «IPRbooks»
4	Дорохова М.А. Методы математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Дорохова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 127 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8206.html	ЭБС «IPRbooks»
5	Методы математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Гриняев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 148 с. — 978-5-4332-0055-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13862.html	ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Нелинейные уравнения математической физики и механики.	https://www.biblio-online.ru/book/BA8375FD-BC61-4F27-98E2-27AF3AFDF2E4

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к курсовой работе;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при выполнении практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к лекционным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является выполнение курсовой работы и зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows, пакет программ MicroSoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы УКЦ №1; УКЦ №2.

Для успешного освоения дисциплины каждый студент должен быть обеспечен персональным компьютером.

Лекционные аудитории (407-с, 501-с, 607-с) с мультимедийными средствами для визуализации лекционных материалов, разработанных на компьютере.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях


[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии
и математическое моделирование в строительстве

Программу составил:




(подпись)

к.ф.-м.н. доцент Фролькис В.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры прикладной математики и информатики

«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой 

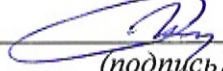
(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета

по направлению подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии
и математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК 

(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан строительного факультета

 А.Н. Панин

«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.3.2 Информационные технологии в строительстве

направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Информационные технологии в строительстве»

Целями освоения дисциплины являются:

- передача студентам знаний о инструментах, механизмах и области применения программного обеспечения Tekla Structures;
- формирование у студентов понимания принципов работы с информационными моделями и технологией информационного моделирования;
- объяснение места программного обеспечения Tekla Structures в проектом процессе;
- выработка базовых навыков администрирования программного обеспечения Tekla Structures;

Задачами освоения дисциплины являются:

- разработка информационной пространственной модели металлоконструкций;
- наполнение информационной пространственной модели атрибутивной информацией, необходимой и достаточной для получения проектной документации;
- получение по выполненной модели проектной документации;
- выполнение базовых настроек и администрирование на базовом уровне программного обеспечения Tekla Structures.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	ОПК-3	Знает основные понятия и область применения технологии информационного моделирования (BIM)
		Умеет выбрать и применить подходящее программное обеспечение для решения практических задач
		Владеет приёмами технологии информационного моделирования (BIM) и программного обеспечения, реализующего технологию информационного моделирования (BIM)
Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	ОПК-4	Знает инструментарий программного обеспечения Tekla Structures
		Умеет выбрать и применить инструменты программного обеспечения Tekla Structures
		Владеет практическими навыками работы в программном обеспечении Tekla Structures
Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3	Знает приёмы работы и механизмы программного обеспечения Tekla Structures, используемые для разработки проектной модели и получения документации
		Умеет применить инструменты и механизмы программного обеспечения Tekla Structures для разработки проектной модели и получения документации

		Владеет технологией разработки информационных моделей и получения с них проектной документации в программном обеспечении Tekla Structures
--	--	--

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационные технологии в строительстве» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана. Формирует базовые знания программного обеспечения для выполнения широкого круга проектных строительных работ, обеспечивает логическую взаимосвязь с изучением других дисциплин данного цикла.

Для освоения дисциплины «Информационные технологии в строительстве» студенты должны:

знать:

теоретические основы постановки задач математического моделирования в строительной механике.

уметь:

разрабатывать программные приложения, ориентированные на реализацию алгоритмов конструкционной механики.

владеть:

навыками работы в современных графических пакетах архитектурно-строительного проектирования;
навыками работы с современными многофункциональными системами инженерных и научных расчетов.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
Контактная работа (по учебным занятиям)	22	22			
в т.ч. лекции					
практические занятия (ПЗ)	22	22			
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	50	50			
в т.ч. курсовая работа	18	18			
расчетно-графические работы					
реферат					
др. виды самостоятельных работ	32	32			
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	72	72			
зачетные единицы:	2	2			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции	
			Лекции	ПЗ	ЛЗ				
1	Основы интерфейса	4		6		8	14	ОПК-3, ОПК-4, ПК-3	
1.1	Графический интерфейс модели, координационная сетка			1		1	2		
1.2	Виды, привязки			1		1	2		
1.3	Стальные элементы			1		1	2		
1.4	Железобетонные элементы, армирование			1		2	3		
1.5	Библиотеки материалов и профилей			1		1	2		
1.6	Болтовые и сварные соединения, сборки			1		2	3		
2	Разработка информационных моделей				9		12		21
2.1	Работа с моделью, режимы отображения, фильтры			1		1	2		
2.2	Редактирование элементов, работа с ручками формы объектов, свойства фасок			1		2	3		
2.3	Рабочие плоскости			1		1	2		
2.4	Размеры в пространстве модели, вспомогательная геометрия			1		2	3		
2.5	Нумерация			1		1	2		
2.6	Библиотека компонентов, стандартные и пользовательские компоненты			1		1	2		
2.7	Диагностика и исправление, менеджер проверки на конфликты, организатор, настройка на этапе моделирования			2		3	5		
2.8	Импорт/экспорт			1		1	2		
3	Получение проектной документации			7		12	19		
3.1	Отчёты, спецификации		1		2	3			
3.2	Формирование чертежей		1		2	3			
3.3	Типы чертежей, каталог чертежей, клонирование чертежей, экспорт чертежей		1		2	3			
3.4	Шаблоны чертежей, настрой-		2		3	5			

	ка на этапе формирования документации						
3.5	Редактирование чертежей, свойства чертежа			1		2	3
3.6	Печать чертежей			1		1	2
	Курсовая работа						18

5.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Основы интерфейса (6)

- Тема 1.1 Графический интерфейс модели, координационная сетка (1)
Тема 1.2 Виды, привязки (1)
Тема 1.3 Стальные элементы (1)
Тема 1.4 Железобетонные элементы, армирование (1)
Тема 1.5 Библиотеки материалов и профилей (1)
Тема 1.6 Болтовые и сварные соединения, сборки (1)

Раздел 2 Разработка информационных моделей (9)

- Тема 2.1 Работа с моделью, режимы отображения, фильтры (1)
Тема 2.2 Редактирование элементов, работа с ручками формы объектов, свойства фасок (1)
Тема 2.3 Рабочие плоскости (1)
Тема 2.4 Размеры в пространстве модели, вспомогательная геометрия (1)
Тема 2.5 Нумерация (1)
Тема 2.6 Библиотека компонентов, стандартные и пользовательские компоненты (1)
Тема 2.7 Диагностика и исправление, менеджер проверки на конфликты, организатор, настройка на этапе моделирования (2)
Тема 2.8 Импорт/экспорт (1)

Раздел 3 Получение проектной документации (7)

- Тема 3.1 Отчёты, спецификации (1)
Тема 3.2 Формирование чертежей (1)
Тема 3.3 Типы чертежей, каталог чертежей, клонирование чертежей, экспорт чертежей (1)
Тема 3.4 Шаблоны чертежей, настройка на этапе формирования документации (2)
Тема 3.5 Редактирование чертежей, свойства чертежа (1)
Тема 3.6 Печать чертежей (1)

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	Раздел 1	Основы интерфейса	6
2	1.1	Графический интерфейс модели, координационная сетка	1
3	1.2	Виды, привязки	1
4	1.3	Стальные элементы	1
5	1.4	Железобетонные элементы, армирование	1
6	1.5	Библиотеки материалов и профилей	1
7	1.6	Болтовые и сварные соединения, сборки	1
8	Раздел 2	Разработка информационных моделей	9

9	2.1	Работа с моделью, режимы отображения, фильтры	1
10	2.2	Редактирование элементов, работа с ручками формы объектов, свойства фасок	1
11	2.3	Рабочие плоскости	1
12	2.4	Размеры в пространстве модели, вспомогательная геометрия	1
13	2.5	Нумерация	1
14	2.6	Библиотека компонентов, стандартные и пользовательские компоненты	1
15	2.7	Диагностика и исправление, менеджер проверки на конфликты, организатор, настройка на этапе моделирования	2
16	2.8	Импорт/экспорт	1
17	Раздел 3	Получение проектной документации	7
18	3.1	Отчёты, спецификации	1
19	3.2	Формирование чертежей	1
20	3.3	Типы чертежей, каталог чертежей, клонирование чертежей, экспорт чертежей	1
21	3.4	Шаблоны чертежей, настройка на этапе формирования документации	2
22	3.5	Редактирование чертежей, свойства чертежа	1
23	3.6	Печать чертежей	1

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
1	Раздел 1 Основы интерфейса	Отработка методов использования инструментария в Tekla. Подготовка к курсовой работе. Подготовка к промежуточной аттестации	8
2	Раздел 2 Разработка информационных моделей	Отработка методов использования инструментария в Tekla, настройка ПО. Подготовка к курсовой работе. Подготовка к промежуточной аттестации. Подготовка к контрольной работе.	12
3	Раздел 3 Получение проектной документации	Отработка методов использования инструментария в Tekla, настройка ПО. Подготовка к курсовой работе. Подготовка к промежуточной аттестации. Подготовка к контрольной работе.	12
4	Индивидуальный проект	Разработка проекта металлоконструкций по индивидуальному заданию. Подготовка к курсовой работе. Подготовка к промежуточной аттестации	18
ИТОГО часов в семестре:			50

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине.
2. Конспекты практических занятий по дисциплине.

3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Методические указания по выполнению курсовой работы:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>
5. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
6. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1971>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины. ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	Раздел 1 Основы интерфейса	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3)	Знает основные понятия и область применения технологии информационного моделирования (ВМ)
			Умеет выбрать и применить подходящее программное обеспечение для решения практических задач
			Владеет приёмами технологии информационного моделирования (ВМ) и программного обеспечения, реализующего технологию информационного моделирования (ВМ)
2	Раздел 2 Разработка информационных моделей	Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4)	Знает инструментарий программного обеспечения Tekla Structures
			Умеет выбрать и применить инструменты программного обеспечения Tekla Structures

	Раздел 3 Получение проектной документации		Владеет практическими навыками работы в программном обеспечении Tekla Structures
3	Раздел 2 Разработка информационных моделей	Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3)	Знает приёмы работы и механизмы программного обеспечения Tekla Structures, используемые для разработки проектной модели и получения документации
	Раздел 3 Получение проектной документации		Умеет применить инструменты и механизмы программного обеспечения Tekla Structures для разработки проектной модели и получения документации
			Владеет технологией разработки информационных моделей и получения с них проектной документации в программном обеспечении Tekla Structures

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Зачет

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания зачета

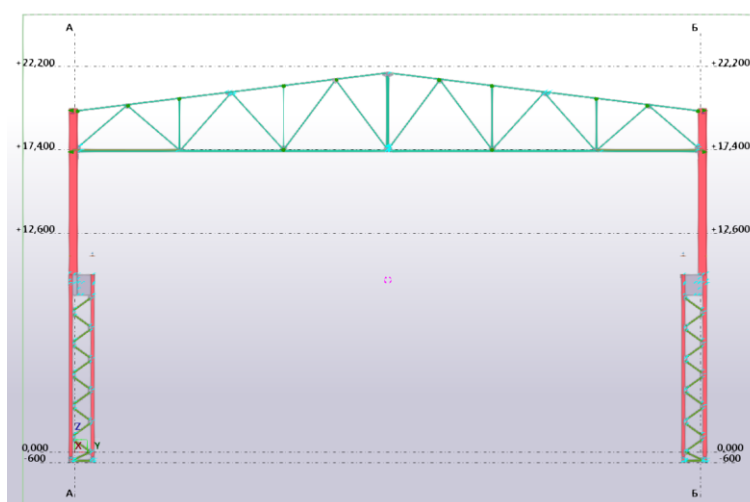
Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

* Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.

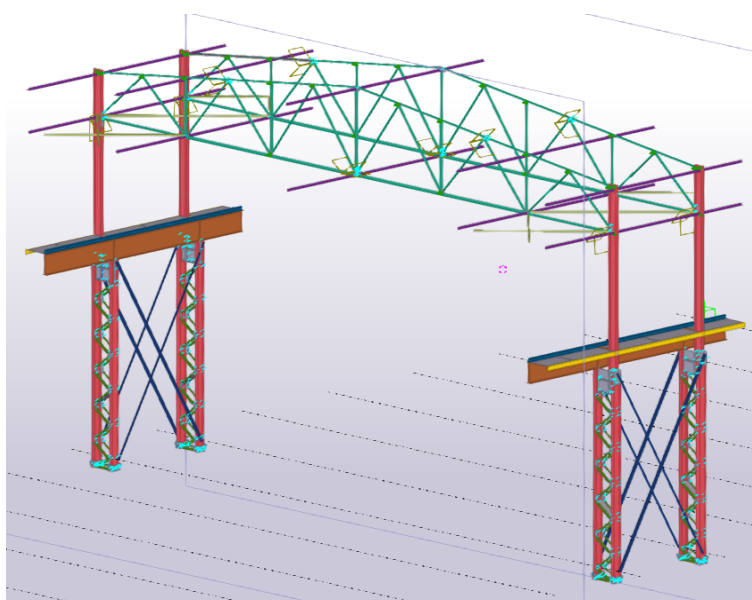
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольная работа

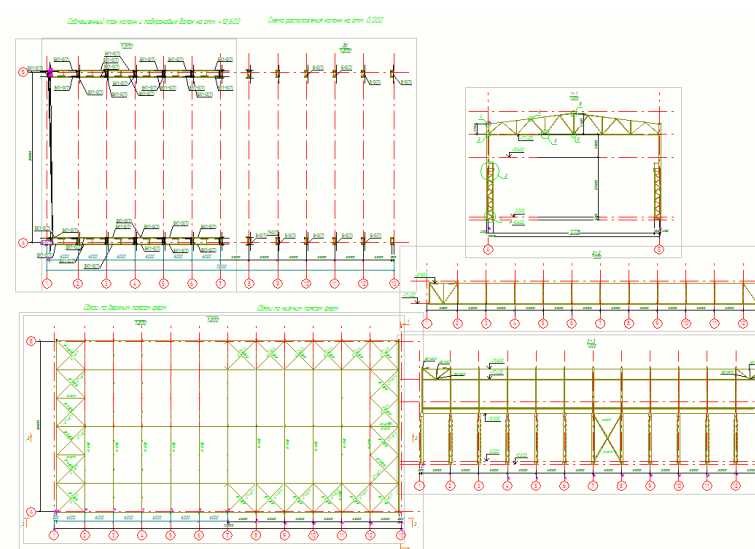
1. Контрольная работа № 1. «Основы интерфейса».



2. Контрольная работа № 2. «Разработка информационной модели».

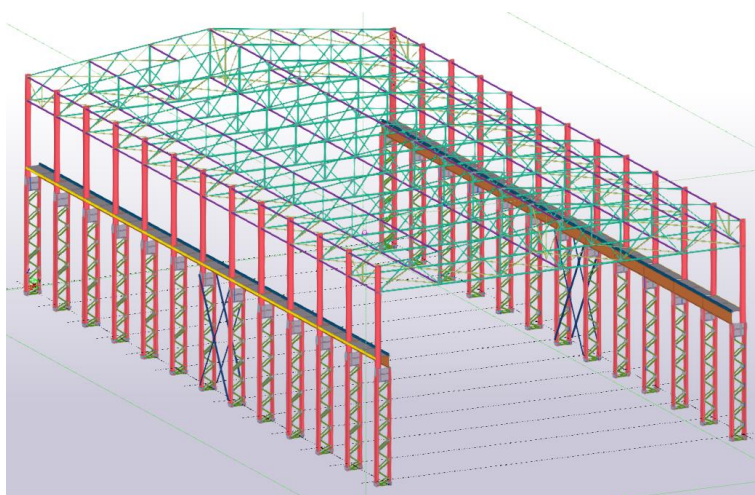


3. Контрольная работа № 3. «Получение проектной документации».



Групповые и/или индивидуальные творческие задания/проекты

1. Построение модели строительного объекта по индивидуальному заданию.



7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта

деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Настроить координационную сетку, создать стандартные виды модели
2. Построить все типы стальных элементов
3. Построить все типы железобетонных элементов, заармировать железобетонную балку прямоугольного сечения
4. Настроить материал и профиль для металлической колонны
5. Построить болтовое и сварное соединения, вручную добавить элемент к сборке
6. Переключить режимы отображения, продемонстрировать работу с фильтрами
7. Отредактировать элемент при помощи ручек формы, настроить фаску для контурной пластины
8. Назначить рабочую плоскость
9. Настроить наборы свойств
10. Настроить и провести нумерацию
11. Продемонстрировать использование стандартных компонентов
12. Провести диагностику и исправление модели, выполнить проверку на конфликты, продемонстрировать работу организатора проекта
13. Экспортировать модель в формат IFC. Импортировать опорную модель в проект
14. Создать отчёт по модели
15. Сформировать заготовки чертежей разных типов
16. Сформировать библиотеку шаблонов чертежей
17. Продемонстрировать работу с каталогом чертежей, показать механизм клонирования чертежа, экспортировать чертеж в формат DWG
18. Отредактировать шаблон чертежа, изменить свойства чертежа
19. Отправить чертёж на печать

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Не предусмотрено.

7.4.3.

Методические указания по выполнению курсовой работы:

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Основы интерфейса	Контрольная работа № 1. Теоретические вопросы для промежуточной аттестации
2	Раздел 2. Разработка информационной модели	Контрольная работа № 2. Теоретические вопросы для промежуточной аттестации
3	Раздел 3. Получение проектной документации	Контрольная работа № 3. Теоретические вопросы для промежуточной аттестации

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Информационные технологии [Электронный ресурс]: учебник/ Ю.Ю. Громов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 260 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63852.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
2	Информационные системы и технологии в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Волков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 424 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/40193.html .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
3	Уськов В.В. Компьютерные технологии в подготовке и управлении строительством объектов [Электронный ресурс] : Учебно-практическое пособие / Уськов В.В. - М. : Инфра-Инженерия, 2011. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900428.html	ЭБС «Консультант студента»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Портал дистанционного обучения	http://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=342
Официальный сайт Tekla Structures на английском языке	https://www.tekla.com
Сайт Tekla Structures на русском	https://www.tekla.com/ru

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, на которых дается основной систематизированный материал, происходит закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к курсовой работе
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал закрепляется при выполнении практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к практическим занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на занятиях материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках; подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию сессии. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows, программное обеспечение Tekla Structures.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Работы проводятся в классах, оборудованных персональными компьютерами, имеющими соответствующее программное обеспечение, желательно с процессорами не ниже i5 и оперативной памятью от 8 Гб.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

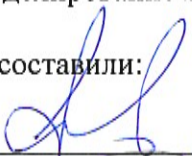
http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-

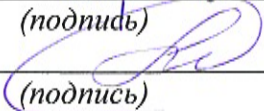
[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составили:



(подпись)


(подпись)

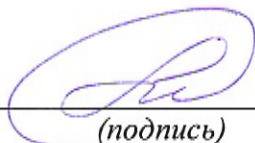
ассистент Антонов А.А.

к.т.н. Семенов А.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий

«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой



(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета

по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК



(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

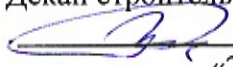
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.4.1 Информационное моделирование в строительстве

направление подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Информационное моделирование в строительстве»

Цели и задачи дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с графическим пакетом Revit Architecture на пользовательском уровне;
- ознакомление студентов с пакетом визуального программирования Dynamo для Autodesk Revit;
- ознакомление студентов с графическим пакетом 3ds Max на пользовательском уровне;
- ознакомление студентов с графическим пакетом Graphisoft ArchiCAD на пользовательском уровне;
- применение компьютерной графики при выполнении инженерных и творческих работ;
- создание и работа с графической базой данных;
- ознакомление студентов с созданием и редактированием геометрических объектов;
- ознакомление студентов с оформлением проекта с помощью библиотеки материалов, источников освещения;
- ознакомление студентов с получением анимации сцены.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение графическим пакетом Revit Architecture на пользовательском уровне;
- овладение пакетом визуального программирования Dynamo на пользовательском уровне;
- овладение графическим пакетом 3ds Max на пользовательском уровне;
- овладение графическим пакетом Graphisoft ArchiCAD на пользовательском уровне;
- приобретение умений и навыков для создания и работы с графической базой данных;
- умение вычерчивать плоские чертежи любой сложности, а также схемы, диаграммы, и др. графические объекты;
- содействие формированию мировоззрения и развитию системного мышления студентов.
- умение строить объемные компьютерные модели зданий и сооружений;
- получение навыков по оформлению сцены с помощью библиотеки материалов и установки различных источников освещения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности,	ОПК-3	Знает современные технологии компьютерного моделирования, в т.ч. технологию информационного моделирования
		Умеет самостоятельно ориентироваться в пространстве пакетов компьютерного моделирования пространственной среды
		Владеет навыками и способностью анализа и моделирования объектов пространственной среды

расширять и углублять свое научное мировоззрение		
Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	ОПК-4	Знает технологии моделирования различных типов строительных материалов и конструкций в Graphisoft ArchiCAD, Revit, 3ds Max. Технологии представления результатов проектирования
		Умеет моделировать конструкцию сложных архитектурных объектов, разрабатывать презентационную графику (планшеты, анимационные материалы)
		Владеет навыками использования компьютерных средств для моделирования различных архитектурных объектов, навыками использования компьютерных средств для представления результатов проектирования
Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1	Знает технологии компьютерного моделирования в Revit, Dynamo, 3ds Max, ArchiCAD
		Умеет представлять результаты проектирования в требуемом формате
		Владеет навыками получения из 3х-мерных моделей перспективных и аксонометрических видов, разрезов и фасадов
Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2	Знает технологию разработки архитектурного проекта в Graphisoft ArchiCAD, Revit, 3ds Max
		Умеет представлять результаты проектирования в соответствии с требованиями
		Владеет способностью графически отображать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями
Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3	Знает интегрированную технологию разработки архитектурного проекта с привлечением различных программ проектирования и визуализации
		Умеет представлять результаты проектирования в различных программных средах
		Владеет профессиональными знаниями и навыками разработки проектных решений в различных пакетах
Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	ПК-4	Знает основные законы геометрического построения моделей объектов на плоскости и в пространстве
		Умеет моделировать сложные архитектурные объекты
		Владеет профессиональными навыками в области современных средств компьютерного моделирования различных архитектурных объектов

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационное моделирование в строительстве» относится к вариативной части блока Б1, дисциплины по выбору студента. Формирует профессиональные знания в области информационного моделирования для выполнения широкого круга задач, обеспечивает логическую взаимосвязь с изучением других дисциплин данного цикла. Является последующей для дисциплин «Прикладные графические пакеты», «Программирование на языке Python» и предшествующей для дисциплин «Информационные технологии в строительстве», «BIM-менеджмент».

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Информационное моделирование в строительстве» студенту необходимо:

знать:

- основные понятия информатики, математики и компьютерной графики;
- иметь представление о современных средствах вычислительной техники;
- иметь представление о составлении алгоритмов и написании программного кода;
- основные принципы работы с графическими базами данных;
- принципы графического изображения зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования;
- основы технологии информационного моделирования и требования, предъявляемые к информационным моделям;
- основные принципы и технологию работы с современным инженерным программным обеспечением.

уметь:

- сводить проектные задачи к однозначным, непротиворечивым алгоритмам;
- представлять алгоритмы в виде блок-схем и писать программный код;
- выполнять компьютерные модели зданий и сооружений;
- оформлять выполненные работы в соответствии с нормативными документами;
- применять знания о технологии информационного моделирования при создании, редактировании и обмене информационными моделями зданий и сооружений;
- визуализировать предлагаемые архитектурно-строительные решения.

владеть:

- терминологией архитектурно-строительного проектирования и технологии информационного моделирования;
- приёмами составления алгоритмов, разработки блок-схем и написания программного кода;
- культурой и дисциплиной мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей по ее достижению;
- профессиональными знаниями в области современных компьютерных методов плоского и объемного моделирования различных строительных объектов.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего	Семестры
--------------------	-------	----------

	часов	1	2	3	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	64		30	34	
в т.ч. лекции	15		15		
практические занятия (ПЗ)	49		15	34	
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	152		78	74	
в т.ч. курсовая работа	54		54		
расчетно-графические работы					
реферат					
др. виды самостоятельных работ	98		24	74	
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)			зачет	зачет с оценкой	
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	216		108	108	
зачетные единицы:	6		3	3	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1-й раздел: Основы работы с REVIT Architecture	2	4	4		12	32	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
1.1	Интерфейс Revit. Осевая сетка. Стены и перегородки. Двери и окна. Размеры. Режим построения эскизов. Перекрытия и крыши. Фронтон. Перспектива. Навигация по 3D виду		1	1		3	8	
1.2	Редактирование уровней. Поуровневое копирование. Навесные стены. Формирование листа. Лестницы и ограждения. Спецификация. Цоколь. Фундамент. Рельеф. Основание здания		1	1		3	8	
1.3	Новые типы стен. Приемы вычерчивания стены. Дополнение спецификаций. Изменение базы		1	1		3	8	
1.4	Построение перекрытия и лест-		1	1		3	8	

	ницы. Зонирование. Добавление этажей. Шаблоны							
2.	2-й раздел: Основы работы с пакетом визуального программирования Dynamo	2	11	11		12	76	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
2.1	Введение в визуальное программирование		1	1		1	4	
2.2	Интерфейс пакета Dynamo		1	1		1	4	
2.3	Разработка простых самостоятельных скриптов в Dynamo		1	1		1	4	
2.4	Механизмы взаимодействия пакета Dynamo с Autodesk Revit		1	1		2	4	
2.5	Разработка простых скриптов в Dynamo под Revit		1	1		2	4	
2.6	Разработка самостоятельных скриптов, работающих с геометрией		1	1		2	4	
2.7	Разработка скриптов, работающих с геометрией Revit		1	1		1	22	
2.8	Разработка скриптов, работающих с атрибутикой Revit		2	2		1	24	
2.9	Основы DesignScript		2	2		1	6	
	Выполнение курсовой работы					54		
3.	3-й раздел. Основы работы с графическим пакетом 3ds Max	3		6		18	24	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
3.1	Интерфейс 3ds Max. Настройки			1		3	4	
3.2	Типы графических объектов, параметры объектов			1		3	4	
3.3	Способы построения объектов, редактирование параметров			1		3	4	
3.4	Трансформация объектов			1		3	4	
3.5	Основные модификаторы			1		3	4	
3.6	Импортирование объектов			1		3	4	
4.	4-й раздел. Создание и оформление проекта в 3ds Max	3		5		15	20	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
4.1	Материалы			1		1	2	
4.2	Источники света. Камеры			1		1	2	
4.3	Рендеринг. Настройки			1		1	2	
4.4	Анимация			1		1	2	
4.5	Построение модели здания.			1		11	12	

	Оформление проекта							
5	5-й раздел: Компьютерное проектирование в ArchiCAD	3		23		41	64	ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
5.1	Настройка интерфейса ArchiCAD			1		3	4	
5.2	Подготовка рабочего поля к проектированию. Построение плана этажа. Инструмент Стена			2		3	5	
5.3	Редактирование плана этажа. Инструмент перекрытие, балка, колонна			2		3	5	
5.4	Библиотечные элементы: двери, окна, проемы			2		3	5	
5.5	Построение лестниц			2		3	5	
5.6	Построение крыш			2		3	5	
5.7	Реквизиты проекта			2		3	5	
5.8	Построение Разрезом-Фасадом-Внутренних видов			2		4	6	
5.9	Подготовка документации. Нанесение размеров			2		4	6	
5.10	Штампы. Экспликации. Сохранение чертежей в формате PDF			2		4	6	
5.11	Работа с покрытиями. Освещение			2		4	6	
5.12	Методы и настройка параметров визуализации. Анимированный облет и обход			2		4	6	

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: Основы работы с графическим пакетом REVIT Architecture

1.1 Интерфейс Autodesk Revit Architecture. Построение осевой сетки. Построение наружных стен. Построение перегородок. Добавление дверей и окон. Размеры. Режим построения эскизов. Построение перекрытия и крыши. Создание фронтона. Создание вида в перспективе. Навигация по 3D виду.

1.2 Редактирование уровней. Поуровневое копирование. Изменение высоты стен. Добавление навесной стены. Подготовка видов к размещению на листе. Формирование листа. Добавление лестниц и ограждений. Спецификация. Создание цоколя. Создание фундамента. Рельеф. Добавление основания здания.

1.3 Создание нового типа стены. Приемы вычерчивания стены. Дополнение спецификаций формулами для расчетов. Изменения и дополнения базы окон и дверей.

1.4 Построение перекрытия и лестницы по предварительному расчету. Зонирование арендуемых помещений с указанием площади. Добавление этажей в многоэтажном доме. Шаблоны.

2-й раздел: Основы работы с пакетом визуального программирования Dynamo

2.1 Введение в визуальное программирование. Основная информация о назначении пакетов визуального программирования.

- 2.2 Интерфейс пакета Dynamo. Основные возможности пакета. Набор основных нодов.
- 2.3 Разработка простых самостоятельных скриптов в Dynamo. Работа внутри пакета Dynamo. Взаимодействие нодов.
- 2.4 Механизмы взаимодействия пакета Dynamo с Autodesk Revit. Использование пакета Dynamo для автоматизации рутинных процессов в Autodesk Revit.
- 2.5 Разработка простых скриптов в Dynamo под Autodesk Revit. Основы взаимодействия пакета Dynamo с Autodesk Revit. Обмен информацией между Dynamo и Autodesk Revit.
- 2.6 Разработка самостоятельных скриптов, работающих с геометрией. Создание сложной параметрической геометрии внутри пакета Dynamo.
- 2.7 Разработка скриптов, работающих с геометрией Autodesk Revit. Передача сложной геометрии из Dynamo в Autodesk Revit. Формирование модельных элементов Autodesk Revit инструментами Dynamo.
- 2.8 Разработка скриптов, работающих с атрибутикой Autodesk Revit. Сбор атрибутивных данных из Revit. Обработка данных внутри Dynamo и передача результатов в Autodesk Revit.
- 2.9 Основы DesignScript. Базовые способы использования текстового программирования в пакете Dynamo.

3-й раздел: Основы работы с графическим пакетом 3ds Max

- 3.1 Интерфейс 3ds Max. Настройки. Начало работы в 3ds Max. Обзор наиболее используемых в настоящее время при проектировании строительных объектов и сооружений графических программ фирмы AUTODESK: AutoCAD, 3DMAX, REVIT Architecture. Интерфейс программы 3ds Max. Рабочий стол. Окна. Командная панель. Главная панель инструментов. Построение основных геометрических объектов и плоских линий. Параметры и свойства объектов.
- 3.2 Типы графических объектов, параметры объектов. Сплаины, подобъекты сплайна и их редактирование. Экструдирование. Преобразование сплайна. Координатный метод ввода параметров с клавиатуры. Команды трансформации. Режим точного ввода параметров трансформации. Стандартные примитивы и др. пространственные объекты. Горячие клавиши.
- 3.3 Способы построения объектов, редактирование параметров. Варианты выбора объектов. Преобразование и редактирование объектов.
- 3.4 Трансформация объектов. Команды трансформации объектов. Управление видимостью объектов на экране. Изоляция объекта. Использование объектных привязок. Копирование объектов.
- 3.5 Основные модификаторы.
- 3.6 Импортирование объектов. Создание элементов интерьера, мебели. Использование библиотек.

4-й раздел: Создание и оформление проекта в 3ds Max

- 4.1 Материалы. Свойства. Библиотека материалов. Назначение материала объекту.
- 4.2 Установка и настройка источников освещения. Основные источники света. Установка камер и настройка параметров.
- 4.3 Рендеринг. Настройки. Environment. Установка фона для сцены.
- 4.4 Анимация. Движение камеры.
- 4.5. Построение модели здания. Построение интерьера, установка мебели, света и др. Оформление проекта.

5-й раздел: Компьютерное проектирование в ArchiCAD

- 5.1 Настройка интерфейса ArchiCAD. Введение. Настройка интерфейса ArchiCAD. Работа с 2D объектами. Введение в ArchiCAD. Стартовое окно. Знакомство с интерфейсом программы. Работа с файлами. Настройка пользовательского интерфейса, создание собствен-

ного профиля. Знакомство с возможностями программы на примере демонстрационного файла. Управление изображением в различных окнах проекта. Масштаб плана. Построение линий, полилиний, окружностей, дуг, эллипсов и сплайнов. Упражнения по двумерному черчению.

5.2 Подготовка рабочего поля к проектированию. Построение плана этажа. Инструмент Стена. Рабочая среда проекта. Построение объектов по координатам. Способы выбора объектов, инструмент «Указатель». Дополнительные способы выбора элементов (Инструмент «бегущая рамка» и выбор по критериям). Команды группировки объектов. Общие и специальные команды редактирования. Тиражирование объектов. Построения по направляющим. Команды электронной рейсшины. Объектные привязки. Различные формы курсора. Работа с координатами. Инструмент «Линейка». Редактирование 2D-объектов. Выполнение построений с использованием электронной рейсшины и с использованием направляющих линий. Построение простейших объектов по координатам, выполнение геометрических упражнений.

5.3 Построение плана этажа. Инструмент перекрытие, балка, колонна. Инструмент «Штриховка». Создание пользовательской штриховки. Пользовательские настройки рабочей среды (настройка единиц проекта). Создание шаблона. Настройки рабочей сетки и фона. Свойства и возможности рабочей сетки. Окно установки этажей, создание этажей, расчет уровней на примере коттеджа. Структурная сетка, ее параметры, размещение на планах этажей согласно проекту. Инструмент «Стена», виды стен, редактирование стен, базовая линия стены. Упражнения на редактирование существующих штриховок и создание пользовательской штриховки. Формирование окон планов этажей согласно заданию на проектирование. Построение разбивочных осей по заданному проекту. Построение стен цокольного этажа коттеджа.

5.4 Библиотечные элементы: двери, окна, проемы. Библиотечные элементы: двери, окна, дымоходы, ниши, выступы. Параметры, способы редактирования. Копирование и передача параметров между элементами одной группы. Установка дверей, окон, вентиляционной панели или дымохода на плане первого этажа. Копирование элементов в окно плана нового этажа. Их редактирование.

5.5 Построение лестниц. Параметры лестниц, типы лестниц. Создание лестниц по шаблону, с помощью Stair Maker и по заданному контуру. Способы редактирования лестниц. Построение одномаршевых входных лестниц и двух-маршевой внутренней. Создание проемов в перекрытиях на основании расчета.

5.6 Построение крыш. Построение двускатных крыш, базовая линия ската крыши, редактирование плоскости ската. Особенности подрезки ската под скат. Инструмент «подрезка под крышу». Построение и редактирование многоскатной крыши. Другие виды крыш (купола, сводчатые, навесы, конические) Построение двух пересекающихся двускатных крыш коттеджа. Подрезка стен, перекрытий и колонн под крышу. Примеры построения многоскатных, купольных и сводчатых крыш.

5.7 Реквизиты проекта Создание многослойных конструкций. Другие реквизиты. Перья и цвет. Типы линий. Менеджер реквизитов. Менеджер профилей. Работа со стандартными паллетами реквизитов, их редактирование. Выполнение упражнений по созданию пользовательских профильных конструкций

5.8 Построение Разрезов-Фасадов-Внутренних видов. Особенности построения разрезов, фасадов и внутренних видов, связь с основным проектом, способы оформления разрезов и фасадов. Применение 2-D библиотечных объектов для оформления разрезов, фасадов. Параметры 3-D окна и настройка различных проекций. 3D – разрезы, особенности их построения. Создание 3-D документа. Особенности графического оформления и обновления. Построение и оформление нескольких разрезов и фасадов на примере коттеджа. Формирование 3-D документа, простановка размеров, формирование различных видов в окне 3-D вида. Импорт и экспорт моделей. Обмен информацией с другими системами.

5.9 Оформление проекта. Нанесение размеров. Простановка размеров на планах, размерные цепочки, угловые и радиальные размеры, отметки уровней Простановка размеров в окнах разрезов и фасадов, высотные отметки. Автопроставляемые размеры. Вывод текстовой информации, заголовки, выносные надписи. Использование комбинаций слоев для подготовки чертежей к печати. Создание книги макетов.

5.10 Шапты. Экспликации. Сохранение чертежей в формате PDF. Вывод на печать. Простановка размеров и высотных отметок на планах и в разрезах. Подготовка планов одного из этажей к печати с использованием комбинаций слоев. Формирование печатного листа с размещением нескольких чертежей и изображений.

5.11 Покрытия, работа с текстурами. Отличие настроек текстур с применением внутреннего механизма и ретушировщика LightWorks. Редактирование и создание новых покрытий для различных алгоритмов визуализации. Источники освещения: интерьерные и уличные. Создание пользовательских источников света. Освещение для LightWorks.

5.12 Визуализация проекта. Алгоритмы визуализации – сравнительный анализ. Настройка и параметры эскиза. Настройки естественного освещения. Дневная и вечерняя визуализация в LightWorks. Анимация – изменение освещенности, облет (аксонометрия) и обход (перспектива).

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
	1-й раздел:	Основы работы с REVIT Architecture	4
1	1.1	Интерфейс Revit. Осевая сетка. Стены и перегородки. Двери и окна. Размеры. Режим построения эскизов. Перекрытия и крыши. Фронтон. Перспектива. Навигация по 3D виду.	1
2	1.2	Редактирование уровней. Поуровневое копирование. Навесные стены. Формирование листа. Лестницы и ограждения. Спецификация. Цоколь. Фундамент. Рельеф. Основание здания.	1
3	1.3	Новые типы стен. Приемы вычерчивания стены. Дополнение спецификаций. Изменение базы.	1
4	1.4	Построение перекрытия и лестницы. Зонирование. Добавление этажей. Шаблоны.	1
	2-й раздел:	Основы работы с пакетом визуального программирования Dynamo	11
5	2.1	Введение в визуальное программирование	1
6	2.2	Интерфейс пакета Dynamo	1
7	2.3	Разработка простых самостоятельных скриптов в Dynamo	1
8	2.4	Механизмы взаимодействия пакета Dynamo с Autodesk Revit	1
9	2.5	Разработка простых скриптов в Dynamo под Revit	1
10	2.6	Разработка самостоятельных скриптов, работающих с геометрией	1
11	2.7	Разработка скриптов, работающих с геометрией Revit	1
12	2.8	Разработка скриптов, работающих с атрибутикой Revit	2
13	2.9	Основы DesignScript	2
	3-й раздел:	Основы работы с графическим пакетом 3ds Max	6

14	3.1	Основные настройки, единицы измерения, сетка, окна. Инструменты навигации.	1
15	3.2	Графические примитивы. Задание параметров. Сплайн. Редактирование сплайна. Построение элементов мебели. Построение сложного плана. Задание № 1. «Скрипичный ключ», «Кресло», «Орнамент»	1
16	3.3	Плоские объекты, трехмерные объекты, булевские операции с объектами. Редактирование параметров объектов. Способы построения стен. Получение оконных и дверных проемов. Построение фонаря. Задание № 2. «Фонарь», «Ларь», «Стены 1»	1
17	3.4	Преобразование объектов. Трансформация объектов. Режим точной трансформации. Копирование объектов. Задание № 3. «Карниз»	1
18	3.5	Основные модификаторы. Применение модификаторов к различным объектам. Последовательность модификаторов. Построение карниза. Построение решетки. Задание № 4. «Штора», «Loft».	1
19	3.6	Построение многоэтажного дома. Импортирование объектов. Задание № 5. «Многоэтажный дом»	1
	4-й раздел:	Создание и оформление проекта в 3ds Max	5
20	4.1	Материалы. Назначение материала объектам, настройка параметров. Построение колонны. Создать и присвоить материал (мрамор). Задание № 6. «Сложный план», «Стены 2»	1
21	4.2	Источники света. Omni. Daylight. Камеры (Cameras – Target). Настройка параметров. Эффекты. Задание № 7. «Материалы»	1
22	4.3	Построение интерьера по плану, импортированному из ACAD-а. Рендеринг. Настройки. Задание № 8. «Источники освещения»	1
23	4.4	Анимация. Движение камеры. Изменение траектории движения и положения камеры. Задание № 9. «Движение камеры»	1
24	4.5	Построение модели здания. Оформление проекта. Присвоение материалов, установка света, установка фона, установка камеры. Компьютерные методы визуализации сцен.	1
	5-й раздел:	Компьютерное проектирование в ArchiCAD	23
25	5.1	Настройка интерфейса ArchiCAD.	1
26	5.2	Подготовка рабочего поля к проектированию. Построение плана этажа. Инструмент Стена.	2
27	5.3	Редактирование плана этажа. Инструмент перекрытие, балка, колонна.	2
28	5.4	Библиотечные элементы: двери, окна, проемы.	2
29	5.5	Построение лестниц.	2
30	5.6	Построение крыш.	2
31	5.7	Реквизиты проекта.	2
32	5.8	Построение Разрезов-Фасадов-Внутренних видов.	2
33	5.9	Подготовка документации. Нанесение размеров.	2

34	5.10	Штампы. Экспликации. Сохранение чертежей в формате PDF	2
35	5.11	Работа с покрытиями. Освещение	2
36	5.12	Методы и настройка параметров визуализации. Анимированный облет и обход	2

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		12
1	1.1-1.2	Контрольная работа № 1	6
2	1.3-1.4	Контрольная работа № 2	6
	2-й раздел		12
3	2.1-2.6	Кейс	2
4	2.7	Контрольная работа № 3	2
5	2.8	Выполнение групповых заданий	6
6	2.9	Круглый стол	2
		Выполнение курсовой работы	54
	3-й раздел		18
7	3.1-3.6	Подготовка к практическим занятиям	18
	4-й раздел		15
8	4.1-4.4	Подготовка к практическим занятиям	4
9	4.5	Выполнение индивидуального задания	11
	5-й раздел		41
10	5.1-5.2, 5.4-5.8	Подготовка к практическим занятиям	22
11	5.3	Редактирование плана этажа	3
12	5.9	Подготовка документации. Нанесение размеров	4
13	5.10-5.12	Тест	12
ИТОГО часов в семестре:			152

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Перечень тем рефератов, докладов и сообщений по дисциплине.
5. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
6. Проверочные тесты по дисциплине.
7. Методические указания по выполнению курсовой работы:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>
8. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1960>

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации

обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1-5	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение ОПК-3	Знает современные технологии компьютерного моделирования, в т.ч. технологию информационного моделирования
			Умеет самостоятельно ориентироваться в пространстве пакетов компьютерного моделирования пространственной среды
			Владеет навыками и способностью анализа и моделирования объектов пространственной среды
2	1-5	Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики ОПК-4	Знает технологии моделирования различных типов строительных материалов и конструкций в Graphisoft ArchiCAD, Revit, 3ds Max. Технологии представления результатов проектирования
			Умеет моделировать конструкцию сложных архитектурных объектов, разрабатывать презентационную графику (планшеты, анимационные материалы)
			Владеет навыками использования компьютерных средств для моделирования различных архитектурных

			объектов, навыками использования компьютерных средств для представления результатов проектирования
3	1-5	Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива ПК-1	<p>Знает технологии компьютерного моделирования в Revit, Dynamo, 3ds Max, ArchiCAD</p> <p>Умеет представлять результаты проектирования в требуемом формате</p> <p>Владеет навыками получения из 3х-мерных моделей перспективных и аксонометрических видов, разрезов и фасадов</p>
4	1-5	Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач ПК-2	<p>Знает технологию разработки архитектурного проекта в Graphisoft ArchiCAD, Revit, 3ds Max</p> <p>Умеет представлять результаты проектирования в соответствии с требованиями</p> <p>Владеет способностью графически отображать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями</p>
5	1-5	Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности ПК-3	<p>Знает интегрированную технологию разработки архитектурного проекта с привлечением различных программ проектирования и визуализации</p> <p>Умеет представлять результаты проектирования в различных программных средах</p> <p>Владеет профессиональными знаниями и навыками разработки проектных решений в различных пакетах</p>
6	1-5	Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности ПК-4	<p>Знает основные законы геометрического построения моделей объектов на плоскости и в пространстве</p> <p>Умеет моделировать сложные архитектурные объекты</p> <p>Владеет профессиональными навыками в области современных средств компьютерного моделирования различных архитектурных объектов</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Зачет:

Оценка «зачтено»

– систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;

- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Зачет с оценкой:

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания зачета

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

Шкала оценивания зачета с оценкой

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

* Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Кейс

2-й раздел:

Студент выбирает под руководством преподавателя индивидуальный архитектурно-строительный объект и отрабатывает на нем изучаемые темы дисциплины в соответствии с заданием на проектирование.

Круглый стол (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

Тема:

1. Сравнительный анализ моделирования из примитивов в ArchiCAD и Revit
2. Сравнительный анализ моделирования из объемных элементов в ArchiCAD и Revit
3. Сравнительный анализ моделирования на основе морфов в ArchiCAD и семейств в Revit

Контрольная работа

1. Контрольная работа № 1. «Основы построения информационных моделей».
2. Контрольная работа № 2. «Редактирование элементов в информационной модели».
3. Контрольная работа № 3. «Архитектурные элементы в информационной модели».

Групповые и/или индивидуальные творческие задания/проекты

Выполнение ЦИМ (цифровой информационной модели) по индивидуальному заданию.

Написание скрипта в пакете Dynamo, работающего с геометрией Autodesk Revit.

Написание скрипта в пакете Dynamo, работающего с атрибутикой Autodesk Revit.

- 1 Проект интерьера.
- 2 Проект экстерьера.

Групповые творческие задания (проекты):

1. Моделирование. Сложные профили
2. Моделирование. Твердотельные операции
3. Моделирование. Морф
4. Моделирование. Профайлер

3-й раздел:

Индивидуальные творческие задания (проекты):

1. Интерьер квартиры.
2. Интерьер кафе.
3. Интерьер кинотеатра.
4. Многосекционный дом. Экстерьер.
5. Квартальная застройка. Экстерьер.
6. Реконструкция фасада. Экстерьер

Тестовые задания

1. В каком пакете один из элементов интерфейса – информационное табло (панель управления, планшет навигатора)?
2. В каком пакете один из элементов интерфейса – диспетчер проекта (панель свойств)?
3. В каком пакете параметры свойств позволяют построить наклонную стену?
4. В каком пакете параметры свойств позволяют построить наклонную колонну?
5. Как смоделировать колонну с канелюрами в Revit?
6. Как смоделировать колонну с канелюрами в ArchiCAD?
7. Как смоделировать карниз произвольного профиля в ArchiCAD?
8. Как смоделировать карниз произвольного профиля в Revit?
9. Как смоделировать вазу произвольного профиля в Revit?

Ключи от тестов – на кафедре.

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

2 семестр:

1. Инструменты и настройки для построения осевой сетки с размерами.
2. Инструменты и настройки для построения стен.
3. Инструменты и настройки для построения окон и дверей.
4. Инструменты и настройки для построения кровли и перекрытий.
5. Инструменты и настройки для построения лестниц и ограждений.
6. Инструменты и настройки для построения цоколя и фундамента.
7. Инструменты и настройки для формирования рельефа.
8. Спецификации.
9. Визуализация.
10. Формирование листов.
11. Моделирование типов стен.
12. Моделирование окон и дверей.
13. Моделирование навесных панелей
14. Моделирование крыш
15. Моделирование лестниц
16. Зонирование
17. Форматирование спецификаций
18. Инструменты для расчета инсоляции
19. Создание и применение шаблонов

3 семестр:

1. Назначение программ ArchiCAD и Revit. Основные элементы интерфейса (окна, панели и инструменты)
2. Основные настройки проекта. Форматы файлов. Параметры и построение, редактирование стен

3. Колонны и перекрытия: параметры и создание. Изменение формы. Моделирование архитектурных элементов
4. Основные типы и виды дверей и окон. Параметры и создание
5. Настройки 3D пространства. Аксонометрия и перспектива
6. Объекты: параметры и размещение. Редактирование. Работа с библиотеками
7. Создание объектов, линий, штриховок и композитных материалов

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Не предусмотрено.

7.4.3. Требования к выполнению курсовой работы

Курсовая работа представляет из себя творческое задание, в котором по предложенному формообразующему элементу необходимо спроектировать общественное четырёхэтажное здание с подвалом, используя основные инструменты ПО Autodesk Revit.

Для автоматизации рутинных процессов работы над проектом необходимо разработать скрипт в среде Dynamo for Autodesk Revit.

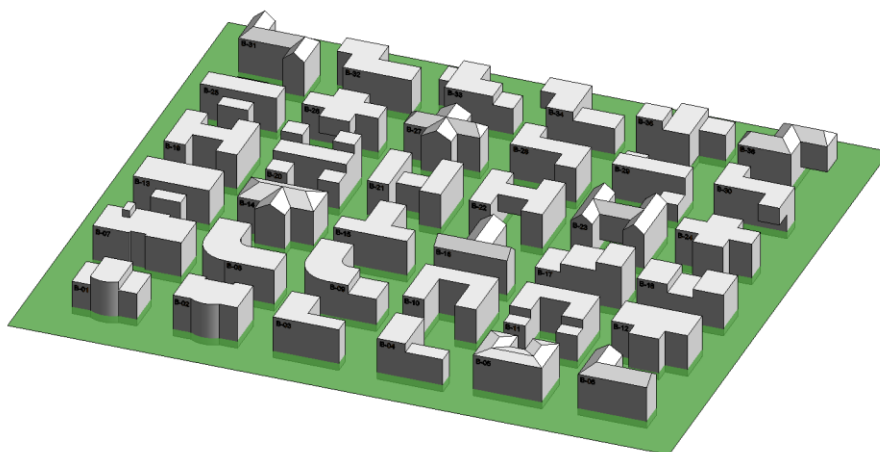


Рис. 1. Пример файла задания

Разбивка проекта по уровням должна соответствовать таковой из файла с формообразующими.

Разбивка осей выполняется на усмотрение студента.

Качество работы оценивается по соответствию следующим требованиям.

ТРЕБОВАНИЯ К МОДЕЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

- Модель должна быть геометрически точной.
- Для всех элементов модели должны быть решены соединения (подрезки). Пересечения объёмов элементов не допускаются.
- Разбивка конструкций должна быть поэтажной.
- Конструкции должны быть разделены на несущие и ненесущие.
- Должны быть проработаны элементы движения (лестницы).
- Должна быть проработана входная группа.
- В здании должны быть проработаны помещения.
- В проекте должна быть проработана топоповерхность (с учётом выемки грунта под подвал), озеленение и антураж.

ТРЕБОВАНИЯ К АТРИБУТИВНОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

- Модель должна быть атрибутивно точной.
- Для каждого элемента модели должен быть задан конкретный материал. Для каждого материала должны быть выбраны корректные штриховки. Материал «По категории» не допускается.
- Каждый объект модели (типы, семейства, виды, листы, спецификации, группы, материалы и пр.) в проекте должен иметь имя, позволяющее его идентифицировать.
- Помещения должны быть пронумерованы (с учётом этажа).

ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- В проекте должно быть разработано два листа:
 - схема помещений типового этажа с легендой
 - общий разрез по зданию
- Листы должны содержать полный набор аннотационной информации: размеры, марки, высотные отметки, заполненные штампы.



Рис. 2. Пример выполненного проекта

ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗАЦИИ (СКРИПТ DYNAMO)

- Скрипт должен полностью работоспособен под выбранной для работы версией Autodesk Revit
- Скрипт должен содержать поясняющие алгоритм аннотации
- Ноды скрипта должны быть сгруппированы по решаемым подзадачам

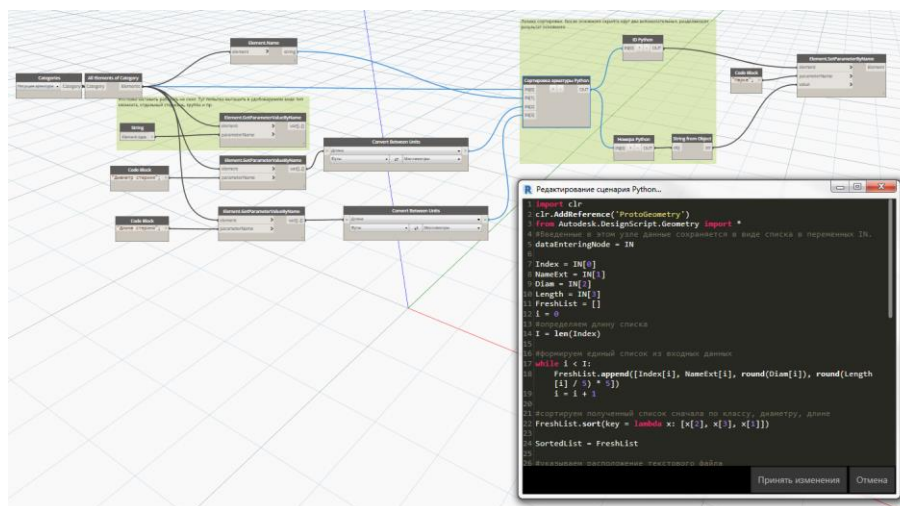


Рис. 3. Пример выполненного скрипта Динамо

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1-й раздел: Основы работы с REVIT Architecture	Контрольная работа № 1. Контрольная работа № 2. Контрольная работа № 3. Построение ЦИМ (цифровой информационной модели). Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся,
2	2-й раздел: Основы работы с пакетом визуального программирования Динамо	Выполнение курсовой работы
3	3-й раздел. Основы работы с графическим пакетом 3ds Max	Кейс, круглый стол, групповые и/или индивидуальные творческие задания/проекты, тесты, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации (Проект интерьера. Проект экстерьера)
4	4-й раздел. Создание и оформление проекта в 3ds Max	Групповые творческие задания (проекты) Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации
5	5-й раздел: Компьютерное проектирование в ArchiCAD	Индивидуальные творческие задания (проекты) Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.А. Ваншина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 207 с. — 978-5-7410-1442-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61891.html	ЭБС «IPRbooks»
2	Забелин Л.Ю. Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Ю. Забелин, О.Л. Конюкова, О.В. Диль. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 259 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/54792.html	ЭБС «IPRbooks»
3	Жуков Ю.Н. Инженерная компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник / Ю.Н. Жуков. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 178 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14009.html	ЭБС «IPRbooks»
4	Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс]/ Талапов В.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 392 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63943.html	ЭБС «IPRbooks»
5	Лозовая С.Ю. Компьютерные технологии в науке и проектировании оборудования и технологических процессов предприятий строительной индустрии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Ю. Лозовая. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 238 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28349.html	ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
6	Капитонова Т.Г. Три урока в Revit Architecture [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Г. Капитонова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 78 с. — 978-5-9227-0268-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19344.html	ЭБС «IPRbooks»
7	Аббасов И.Б. Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2018 [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б. Аббасов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 176 с. — 978-5-4488-0041-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64050.html	ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Официальный сайт СПбГАСУ	http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/

Портал дистанционного обучения СПбГАСУ	http://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1153
Компьютерная графика: практикум / С.И. Лазарев, В.Л. Головашин, В.В. Мамонтов, С.В. Ковалев, А.С. Горбачев. Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. 80 с.	http://window.edu.ru/resource/193/80193/files/lazarev.pdf
Супрун А.С., Кулаченков Н.К. Основы моделирования в среде AutoCAD: Учебное пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, 2013. - 58 с.	http://window.edu.ru/resource/675/79675/files/itmo1103.pdf
Компьютерное моделирование архитектурных элементов в графическом пакете Autodesk 3D Studio Max 2011: Методические указания по курсу "Трехмерная графика" / Моск. гос. ин-т электроники и математики; Сост. А.А. Пузиков, Р.Б. Шестков. М., 2011. 22 с.	http://window.edu.ru/resource/489/78489/files/miem_autodesk.pdf
Портал дистанционного обучения	http://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=342
Официальный сайт AUTODESK на английском языке	www.autodesk.ru
Сайт AUTODESK на русском языке	www.autodesk.com
Сообщество AUTODESK COMMUNITY	www.autodeskcommunity.ru

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ: http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, предполагающих формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к курсовой работе.
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Работы, выполняемые на практических занятиях, сдаются только лично на занятиях преподавателю, который ведет группу. Задания, выполняемые на компьютере, студенты сначала показывают только в электронном виде в соответствующих программах. При необходимости, при преподавателе доделывают или исправляют ошибки. Если требуется распечатать выполненные работы и сдать их в бумажном виде, преподаватель говорит об этом на занятиях.

Итогом изучения дисциплины является зачет и зачет с оценкой. Зачет и зачет с оценкой проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в

электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программа Revit Architecture версии 16 и выше;
 Пакет Dynamo, версии соответствующей используемой версии Autodesk Revit;
 Программа 3ds Max версии 16 и выше;
 Программа Graphisoft ArchiCAD версии 16 и выше.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий по курсу необходим класс, оснащённый большим экраном, проектором и персональными компьютерами для работы слушателей в интерактивном режиме.

Практические занятия проводятся в классах, оборудованных персональными компьютерами, имеющими соответствующее программное обеспечение на моделях компьютеров не ниже следующей конфигурации: Процессор - i7 второго поколения; Оперативная память - 8 или 16 гб DDR3; Видео – GeForce; Жесткий диск - твердотельный, более доступно - WD Raptor.

Для успешного усвоения материалов курса каждый студент должен быть обеспечен индивидуальным современным ПК.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

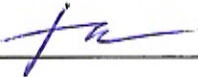
[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratornaya](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratornaya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

[baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratornaya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->


Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составили:



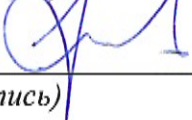
(подпись)

старший преподаватель Капитонова Т.Г.



(подпись)

к.т.н. Шумилов К.А.



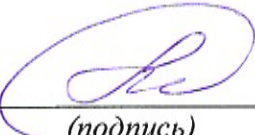
(подпись)

Антонов А. А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных техноло-
гий

«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой



(подпись)

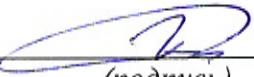
к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факуль-
тета

по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК



(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.




Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан строительного факультета

 А.Н. Панин

«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.4.2 Численные методы решения краевых задач

направление подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения - очная

1. Наименование дисциплины «Численные методы решения краевых задач»

Цели и задачи дисциплины

1.1. Целями освоения дисциплины являются

- изучение методов решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений II и IV порядков и для системы дифференциальных уравнений.

1.2. Задачами освоения дисциплины являются

- применение численных методов при решении прикладных задач строительства и экологии;
- умение выбрать конкретные численные методы для данного класса задач;
- изучение современного программного обеспечения – пакеты MATLAB и MathCad.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	ОПК-3	Знает: - конечно-разностные методы решения краевых задач;
		Умеет: - пользоваться современным программным обеспечением – пакетами MATLAB и MathCad;
		Владеет: - способностью выбирать конкретные методы решения прикладных задач;
способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	ОПК-4	Знает: - приближенные методы решения краевых задач;
		Умеет: -проводить вычисления и реализацию алгоритмов решения задач в средах MATLAB и MathCad;
		Владеет: - навыками решения формализованных физико-математических задач.
способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1	Знает: - теорию разностных схем;
		Умеет: - составлять алгоритмы решения задач и программировать на языке системы инженерных задач;
		Владеет:

		- основными методами численного решения задач для разностных схем;
способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2	Знает: - теорию метода конечных элементов;
		Умеет: - проводить разработку и анализ алгоритмов, программировать алгоритмы, используя языки высокого уровня;
		Владеет: - навыками работы с современными вычислительными пакетами;
способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3	Знает: - методы построения и исследования дискретных моделей краевых задач;
		Умеет: - разрабатывать алгоритмы и прикладные программы;
		Владеет: - основными методами численного решения краевых задач;
способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	ПК-4	Знает: - методы решения связанных с этим задач линейной алгебры;
		Умеет: - оценивать точность численного решения;
		Владеет: - навыками разработки и отладки программ для решения задач математического проектирования.

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Численные методы решения краевых задач» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана. Предшествующей дисциплиной является «Численные методы».

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны:

знать:

- основные понятия информатики;
- основы разработки алгоритмов;
- основные типы данных;
- основные статистические методы обработки данных.

уметь:

- работать на персональном компьютере;
- пользоваться операционной системой;
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.

владеть:

- первичными навыками и основными методами решения математических задач;
- навыками работы с учебной литературой;
- основными приёмами работы на компьютере с прикладным программным обеспечением.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	64		30	34	
в т.ч. лекции			15		
практические занятия (ПЗ)			15	34	
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	152		78	74	
в т.ч. курсовая работа	43		43		
расчетно-графические работы					
реферат					
др. виды самостоятельных работ	109		35	74	
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)			Зачет	Зачет с оценкой	
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	216		108	108	
зачетные единицы:	6		3	3	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	1-й раздел (Конечно-разностные методы для уравнения II порядка)	2	7	7		20	34	ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4
1.1.	Метод конечных разностей		2	2		6	14	
1.2.	Системы уравнений с трехдиагональной матрицей		2	2		6	14	
1.3.	Краевая задача для уравнения II порядка		3	3		8	6	
2.	2-й раздел (Уравнения IV порядка)		8	8		15	31	
2.1.	Система уравнений с пятидиагональной матрицей		2	2		5	9	
2.2.	Краевая задача для уравнения IV порядка		3	3		5	11	
2.3.	Вариационный метод Рунге		3	3		5	11	
	Выполнение курсовой работы					43	43	
3	3-й раздел (Приближенные ме-			34		74	108	

	тоды)					
3.1.	Система уравнений с пятидиагональной матрицей	3	11		24	35
3.2.	Краевая задача для уравнения IV порядка		11		25	36
3.3.	Вариационный метод Ритца		12		25	37

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: *Конечно-разностные методы для уравнения II порядка*

1.1. Конечно-разностные методы для решения уравнения II порядка

1.2. Метод прогонки и метод математической прогонки. Систем матричных уравнений

1.3. Краевая задача для линейного дифференциального уравнения II порядка. Основные типы граничных условий. Метод прогонки. Система уравнений для равномерной и неравномерной сетки. Система уравнений II порядка. Решение системы методом математической прогонки

2-й раздел: *Уравнения IV порядка*

2.1. Система линейных алгебраических уравнений с пятидиагональной матрицей. Метод прогонки. Система матричных уравнений. Метод матричной прогонки.

2.2. Краевая задача для линейного дифференциального уравнения IV порядка. Сведение задачи к системе уравнений с пятидиагональной матрицей. Решение задач методом прогонки. Система линейных дифференциальных уравнений IV порядка.

2.3. Вариационные методы. Вывод уравнения Эйлера. Система координатных функций. Сходимость метода. Решение краевой задачи.

3-й раздел: *Приближенные методы*

3.1. Метод Бубнова-Галеркина и Канторовича. Решение краевых задач.

3.2. Метод конечных элементов. Фinitные функции. Система уравнений. Решение задач. Сходимость метода.

3.3. Кубические сплайны и их свойства. Вычисление коэффициентов сплайна. Система уравнений. Сплайновые решения краевых задач.

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
	1-й раздел		15
1	1.1	Этапы решения, запись производных	2
2	1.2	Решение задач на метод прогонки и матричной прогонки	2
3	1.3	Решение краевых задач	3
	2-й раздел		
4	2.1	Решение системы методом прогонки	2
5	2.2	Решение краевых задач для уравнения IV порядка	3
6	2.3	Решение задач методом Ритца	3
	3-й раздел		34
7	3.1	Подготовка к практическим занятиям	11
8	3.2	Решение краевых задач	11
9	3.3	Сплайновые решения краевых задач	12

5.4. Лабораторный практикум

Не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		78
1	1.1	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	6
2	1.2	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	6
3	1.3	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	8
	2-й раздел		
6	2.1	Изучение теоретического материала и выполнение курсовой работы	18
7	2.2	Изучение теоретического материала и выполнение курсовой работы	19
8	2.3	Изучение теоретического материала и выполнение курсовой работы	19
	3-й раздел		74
9	2.5	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	24
10	2.6	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	25
11	2.7	Изучение теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий	25
ИТОГО часов в семестре:			152

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Методические указания по выполнению курсовой работы:
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>
5. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=2056>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной/текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1-3.3	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3)	Знает: - конечно-разностные методы решения краевых задач;
			Умеет: - пользоваться современным программным обеспечением – пакетами MATLAB и MathCad;
			Владеет: - способностью выбирать конкретные методы решения прикладных задач;
2	1.1-3.3	способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4)	Знает: - приближенные методы решения краевых задач;
			Умеет: -проводить вычисления и реализацию алгоритмов решения задач в средах MATLAB и MathCad;
			Владеет: - навыками решения формализованных физико-математических задач.
3	1.1-3.3	способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1)	Знает: - теорию разностных схем;
			Умеет: - составлять алгоритмы решения задач и программировать на языке системы инженерных задач;
			Владеет:
4	1.1-3.3	способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели	Знает: - теорию метода конечных элементов;

		решаемых научных проблем и задач (ПК-2)	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить разработку и анализ алгоритмов, программировать алгоритмы, используя языки высокого уровня; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с современными вычислительными пакетами;
5	1.1-3.3	способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения и исследования дискретных моделей краевых задач; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать алгоритмы и прикладные программы; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами численного решения краевых задач;
6	1.1-3.3	способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения связанных с этим задач линейной алгебры; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать точность численного решения; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки и отладки программ для решения задач математического проектирования.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Зачет:

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;

- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Зачет с оценкой:

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания зачета

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

Шкала оценивания зачета с оценкой

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 50	«неудовлетворительно»
от 51 до 65	«удовлетворительно»
от 66 до 85	«хорошо»
от 86	«отлично»

** Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.*

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Индивидуальные задания:

Вариант 1

1. $y' = x^2 + y$, $y(0) = -4$, $x \in [0, 1]$, $h = 0,1$
2. $y'' - xy' + \frac{x}{2}y = x^2 - x$, $y(1) = 1, y(2) = 4$
3. $u'' - 4u = 2x$, $u(0) = 0, u(1) = 0$
4. $-\frac{d}{dx}x\frac{du}{dx} + \frac{4}{5}u = \frac{1}{5} - \frac{4}{5}x^2$, $u(2) = 0, u(3) = 0$

Вариант 2

1. $y' = y - x$, $y(0) = \frac{3}{2}$, $x \in [0, 1]$, $h = 0,1$
2. $y'' - y' + xy = 4x^2$, $y(0) = 2, y(1) = 4$
3. $-u'' + u = 8x$, $u(0) = 0, u(1) = 0$
4. $-\frac{d}{dx}x\frac{du}{dx} + u = 2x^2 - 18x + 22$, $u(2) = 0, u(3) = 0$

Вариант 3

1. $y' = y + 2x$, $y(0) = 1$, $x \in [0, 1]$, $h = 0,1$
2. $y'' - \frac{2}{x^2}y = -\frac{1}{x}$, $y(2) = 0, y(3) = 0$
3. $u'' + 4u = 2x + 3$, $u(0) = 0, u(1) = 0$
4. $-\frac{d}{dx}x\frac{du}{dx} + u = x^2 - 11x + 19$, $u(3) = 0, u(4) = 0$

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Зачет:

1. Этапы решения задач методом сеток
2. Вариационные методы решения краевой задачи
3. Равномерные и неравномерные сетки. Запись производных.
4. Вывод уравнения Эйлера.
5. СЛАУ. Методы прогонки.
6. Выбор системы координатных функций.
7. Методы матричной прогонки.

8. Приближенные методы решения краевых задач.
9. Краевая задача для уравнения II порядка.
10. Метод Бубнова-Галеркина.
11. Краевая задача для систем уравнений II порядка.
12. Методы Каторовича.

Зачет с оценкой:

13. Метод конечных элементов.
14. Краевая задача для систем уравнений IV порядка.
15. Методы Каторовича.
16. Сведение краевой задачи к задаче нахождения экстремума функционала.
17. Сплайновые решения дифференциальных уравнений.
18. Методы прогонки для сетки с 5-диагональной матрицей.
19. Краевая задача для уравнения IV порядка.
20. Метод Рунге.

7.4.3

Методические указания по выполнению курсовой работы:

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2035>

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

По дисциплине «Численные методы решения краевых задач» магистры выполняют курсовую работу «Сравнение методов решения краевых задач».

Содержание курсовой работы: необходимо решить краевую задачу для линейного дифференциального уравнения II порядка четырьмя различными методами и сравнить решения во внутренних точках интервала интегрирования.

Пример задания курсовой работы.

Решить краевую задачу:

$$u'' + xu' + u = 2x,$$

$$u(0) = 1, \quad u(1) = 0,$$

- 1) методом конечных разностей ($h=0,1$).
- 2) методом Рунге – 3 приближения
- 3) методом Бубнова-Галеркина – 3 приближения
- 4) методом конечных элементов ($h=0,2$). Результаты вычислений сравнить во внутренних узлах сетки.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1.1 ÷ 2.3	Курсовая работа, зачет.
2	3.1 ÷ 3.3	Экзамен.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		

1	Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 107 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04683-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/513A504B-789E-49C9-B42D-A5961E985F14 .	ЭБС «Юрайт»
Дополнительная литература		
2	Алгазин О.Д. Краевые задачи для аналитических функций и их приложение к решению задач математической физики [Электронный ресурс]: методические указания по курсу «Уравнения математической физики» / О.Д. Алгазин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 52 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31033.html	ЭБС IPRbooks
3	Айсагалиев С.А. Конструктивная теория краевых задач обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] / С.А. Айсагалиев. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2015. — 208 с. — 978-601-04-1256-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58379.html	ЭБС IPRbooks
4	Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 126 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/E2C4BB51-D705-4993-8E29-496953F18787 .	ЭБС «Юрайт»
5	Егорычев О.А. Краевые задачи колебания пластин [Электронный ресурс] / О.А. Егорычев, О.О. Егорычев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 167 с. — 978-5-7264-0504-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16380.html	ЭБС IPRbooks

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Численные методы решения краевых задач	https://studfiles.net/preview/5553884/page:4/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к курсовой работе.
- подготовка к зачету, к зачету с оценкой.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при выполнении практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к лекционным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет, зачет с оценкой. Зачет, зачет с оценкой проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows, пакет программ MicroSoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы УКЦ №1; УКЦ №2.

Для успешного освоения дисциплины каждый студент должен быть обеспечен персональным компьютером.

Лекционные аудитории (407-с, 501-с, 607-с) с мультимедийными средствами для визуализации лекционных материалов, разработанных на компьютере.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

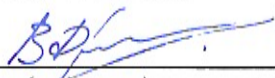
http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВПО
по направлению подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составил:

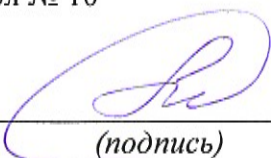


(подпись)

д.ф.-м.н. доцент Фролюк В.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой 

(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии
по направлению подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК 

(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан строительного факультета

 А.Н. Панин

«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.5.1 Управление данными в корпоративных информационных системах

направление подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Управление данными в корпоративных информационных системах»

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний и навыков, необходимых для написания запросов различной сложности и работы с различными видами блокировок данных в корпоративных информационных системах на примере технологической платформы «1С:Предприятие 8.3».

Задачами дисциплины являются:

- получение практических навыков написания запросов различной сложности в корпоративных информационных системах (КИС);
- изучение возможностей современных средств построения запросов к базам данных на примере внутреннего языка платформы «1С:Предприятие 8.3»;
- изучение работы с механизмами объектных и транзакционных блокировок на примере системы «1С:Предприятие 8.3».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	ОПК-3	Знает: <ul style="list-style-type: none">– структура, принципы работы и основные операторы современных языков манипулирования данными (построения запросов к СУБД);– особенности использования виртуальных таблиц, выполнения сложных и пакетных запросов
		Умеет: <ul style="list-style-type: none">– получение данных из различных объектов (таблиц, констант и др.) информационной базы данных;– применение конструкций (операторов) строенного языка для получения фрагментов запроса;– задание условий фильтрации результатов запроса и указание значений агрегатных функций
		Владеет: <ul style="list-style-type: none">– настройка рабочего стола и навигация в окнах конфигуратора «1С:Предприятие»;– визуальное создание структуры конфигурации (справочников, документов, регистров и т.д.);– определение прав доступа к функциональности системы;– настройка диалоговых форм объектов
Способность разрабаты-	ПК-3	Знает:

<p>вать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</p>		<ul style="list-style-type: none"> – написание запросов на внутреннем языке и с использованием конструктора запросов; – применение основных конструкций для выборки данных из одного и нескольких источников различного типа; – фильтрация, агрегирование и сортировка результатов запроса
		<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование различных типов соединений таблиц, задание переходов в другую таблицу по точке и с помощью конструкции «Где»; – настройка порядка выдачи (сортировки, представления, дополнительной обработки) результатов запросов с помощью соответствующих конструкция языка запросов; – настройка правил обхода запроса и повышение скорости выполнения запросов, использование пакетных запросов
		<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование встроенных функций и комбинирование различных конструкций в запросе; – использование виртуальных и временных таблиц для выполнения сложных запросов с поэтапной обработкой результатов и получением интервальных данных

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управление данными в корпоративных информационных системах» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана, формирует углубленные знания для работы в корпоративных информационных системах, является продолжением дисциплины «Программирование в 1С», а также «Базы данных», «Объектно-ориентированное программирование» и других дисциплин данного цикла.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Управление данными в корпоративных информационных системах» необходимо:

знать:

- общие принципы построения автоматизации деятельности предприятия;
- назначение основных объектов корпоративной информационной системы «1С:Предприятие» и взаимосвязей между ними;
- основы предметно-ориентированного подхода для проектирования информационных систем;
- методологию построения информационных баз;
- основы клиент-серверной архитектуры корпоративной информационной системы;

уметь:

- описывать модели предметной области средствами, предоставляемыми системой;
- разрабатывать отчеты с использованием механизма компоновки данных;
- составлять простые запросы к базе данных на внутреннем языке;
- писать программный код для решения типовых задач;

владеть:

- настройка рабочего стола и навигация в окнах конфигуратора «1С:Предприятие»;
- визуальное создание структуры конфигурации (справочников, документов, регистров и т.д.);
- определение прав доступа к функциональности системы;
- настройка диалоговых форм объектов;
- определение специфики поведения объектов и форм - прописывание кода на языке системы в определенных местах конфигурации;
- формирование простых отчетов.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
					4
Контактная работа (по учебным занятиям)	22				22
в т.ч. лекции					
практические занятия (ПЗ)	22				22
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	50				50
в т.ч. курсовая работа					
расчетно-графические работы					
эссе					
др. виды самостоятельных работ	50				50
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)					Зачет
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	72				72
зачетные единицы:	2				2

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1	Управление данными в КИС	4		22		50	72	
1.1	Общие принципы реализации			2		6	8	ОПК-3

	запросов							ПК-3
1.2	Основные операторы (конструкции) языка запросов			10		20	30	ОПК-3 ПК-3
1.3	Составление сложных запросов			4		12	16	ОПК-3 ПК-3
1.4	Работа с объектом «Запрос»			6		12	18	ОПК-3 ПК-3

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: Управление данными в КИС

1.1. Общие принципы реализации запросов

Таблицы и поля базы данных. Реальные и виртуальные таблицы. Вложенные таблицы. Простые и составные типы данных. Структурированный язык запросов. Основные операторы. Особенности языка запросов системы «1С:Предприятие» и связь с международным стандартом построения структурированных запросов SQL.

1.2. Основные операторы (конструкции) языка запросов

Задание источников данных и описание полей выборки в запросе. Конструкции «Выбрать», «Из». Получение данных из таблиц справочников, работа с константами. Вложенные таблицы. Получение фрагментов запроса – конструкции «Различные», «Первые».

Фильтрация результатов запроса (отборы). Конструкция «Где». Получение табличных данных из объектов «Документ». Группировка данных в запросе. Конструкции «Группировать По», «Имеющие». Агрегатные функции. Задание условий на значения агрегатных функций.

Выполнение запросов к нескольким таблицам. Указание нескольких источников данных. Переход в другую таблицу по точке и с помощью конструкции «Где». Использование соединений. Внутреннее, левое, правое и полное внешнее соединение.

Упорядочивание результатов запроса. Конструкция «Упорядочить По». Произвольный порядок данных и автоупорядочивание. Встроенные функции в языке запросов. Конструкция «Выразить». Проверка результатов запроса на появление NULL-значений. Дополнительная обработка результатов запросов. Конструкция «Итоги» с применением группировки и встроенных функций.

1.3. Составление сложных запросов

Источники-запросы и подзапросы. Упорядочивание в подзапросах. Объединение запросов. Передача параметров в запрос. Примеры получения актуальных данных, среза последних и первых записей таблицы.

Особенности использования параметров виртуальных таблиц. Условие как параметр запроса. Периодичность записи данных в виртуальные таблицы. Правила использования временных таблиц. Выполнение пакетных запросов.

Примеры работы с таблицами регистра бухгалтерии (с поддержкой корреспонденции). Таблицы последовательностей. Таблицы, используемые для решения расчетных задач. Таблицы регистрации изменений. Таблицы внешних источников.

Особенности построения запросов при ограничении доступа к данным. Особенности написания запросов для динамических списков. Работа с конструктором запроса.

1.4. Работа с объектом «Запрос»

Основные этапы выполнения запросов в системе «1С:Предприятие»: создание объекта «Запрос», формирование текста запроса, выполнение запроса. Обход результата выполнения запроса.

Способы обхода результатов запроса («Прямой», «ПоГруппировкам», «ПоГруппировкамСИерархией»). Конструктор с обработкой результата. Работа с вложенными таблицами.

Использование менеджера временных таблиц. Повышение скорости выполнения запросов, поэтапное выполнение запросов. Использование предопределенных данных конфигурации. Конструкция «Значение». Возможности конструкции «В». Получение всех результатов пакетного запросов. Типовые ошибки составления запросов.

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
	1-й раздел		22
1	1.1	Изучение базовой конструкции выбора данных	2
2	1.2	Фильтрация результатов запроса с помощью условий отбора	2
3	1.2	Агрегирование результатов в запросе	2
4	1.2	Выполнение запросов к нескольким таблицам	2
5	1.2	Использование встроенных функций и сортировка результатов	2
6	1.2	Комбинирование различных конструкций в запросе	2
7	1.3	Использование виртуальных и временных таблиц	2
8	1.3	Запросы для получения интервальных данных	2
9	1.4	Расширенная работа с запросами	6

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	1-й раздел		50
1	1.1	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала, подготовка к зачету	6
2	1.2	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала, подготовка к зачету	20
3	1.3	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала, подготовка к зачету	12
4	1.4	Подготовка к лабораторной работе, изучение лекционного материала, подготовка к зачету	12
ИТОГО часов в семестре:			50

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Использование запросов в системе «1С:Предприятие 8». Методические материалы для слушателя сертифицированного курса – М.: ООО «Софттехно», 2014. – 71с.: ил.
 1. Рабочая программа по дисциплине.
 2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

по дисциплине.

3. Перечень вопросов промежуточной аттестации.

4. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1972>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной/текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1 ÷ 1.4	ОПК-3 Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	Знает: <ul style="list-style-type: none">– структура, принципы работы и основные операторы современных языков манипулирования данными (построения запросов к СУБД)– особенности использования виртуальных таблиц, выполнения сложных и пакетных запросов Умеет: <ul style="list-style-type: none">– получение данных из различных объектов (таблиц, констант и др.) информационной базы данных– применение конструкций (операторов) строенного языка для получения фрагментов запроса– задание условий фильтрации результатов запроса и указание значений агрегатных функций Владеет: <ul style="list-style-type: none">– настройка рабочего стола и навигация в окнах конфигулятора

			<p>«1С:Предприятие»;</p> <ul style="list-style-type: none"> – визуальное создание структуры конфигурации (справочников, документов, регистров и т.д.) – определение прав доступа к функциональности системы – настройка диалоговых форм объектов
2	1.1 ÷ 1.4	<p>ПК-3</p> <p>Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – написание запросов на внутреннем языке и с использованием конструктора запросов – применение основных конструкций для выборки данных из одного и нескольких источников различного типа – фильтрация, агрегирование и сортировка результатов запроса <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование различных типов соединений таблиц, задание переходов в другую таблицу по точке и с помощью конструкции «Где» – настройка порядка выдачи (сортировки, представления, дополнительной обработки) результатов запросов с помощью соответствующих конструкций языка запросов – настройка правил обхода запроса и повышение скорости выполнения запросов, использование пакетных запросов <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использование встроенных функций и комбинирование различных конструкций в запросе – использование виртуальных и временных таблиц для выполнения сложных запросов с поэтапной обработкой результатов и получением интервальных данных

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно

использовать в постановке научных и практических задач;

- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

** Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.*

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тест:

1. Какая часть не входит в IC?

- а) Конфигуратор
- б) Платформа
- в) Справочники
- г) Отладчики

2. Алгоритм, по которому данные будут выбраны из исходных таблиц запроса, описывается на специальном языке – языке

- а) Запросов
- б) Табулирования
- в) Pascal
- г) Отчетности

3. С помощью какой кнопки можно создать новую информационную базу?

- a) Создать
- b) Добавить
- c) Конфигуратор
- d) Настройка

4. Сколько способов создания нового объекта конфигурации Вы знаете?

- a) 2
- b) 3
- c) 5
- d) 1

5. Для чего предназначены настройки компоновки данных?

- a) Объекты, которые могут образовывать новые документы
- b) Объекты, которые могут образовывать новые типы данных
- c) Объекты, которые могут создавать новые документы
- d) Объекты, которые могут создавать новые справочники

6. Объект встроенного языка Запрос предназначен для

- a) Работы с запросами
- b) Работы с удаленными данными
- c) Удаления таблиц
- d) Создания отчета

7. Из каких основных частей состоит система?

- a) Конфигуратор+Отладчик
- b) Платформы
- c) Отладчики
- d) Конфигуратор+Платформа

8. Какое свойство есть у любого объекта конфигурации?

- a) Синоним
- b) Название
- c) Функция
- d) Длина строки

9. Какие основные формы существуют у справочника?

- a) Форма элемента
- b) Форма списка
- c) Первые два варианта верны

d) У него нет форм

10. Какими обязательными реквизитами обладает документ?

a) Дата и Номер

b) Длина кода

c) Дата

d) Видимость

11. Какие основные формы документа Вы знаете

a) Списки запросов

b) Справочники

c) Документы и Выбор документа

d) Таблицы

12. Какие виды модулей применяются в 1С:Предприятие?

a) Модули конфигурации

b) Модули управляемого приложения и Модули форм

c) нет верного ответа

d) Модули запросов

13. Какой вариант работы рассчитан на персональную работу одного пользователя или работу небольшого количества пользователей в локальной сети?

a) Файловый

b) Объектный

c) Папочный

d) Серверный

14. Что такое регистратор?

a) Объект информационной базы

b) Программный инструмент

c) Объект документа

d) Объект конфигурации

15. Инструмент, созданный для помощи разработчику, позволяющий визуально конструировать запрос?

a) Конструктор запроса

b) Визуальный конструктор

c) Репитор

d) Транспондер

16. Команда для создания макета с помощью конструктора печати

- a) Запросить
- b) Выполнить
- c) Печать
- d) Прервать

17. В чем главные отличия регистра сведений от регистра накоплений?

- a) Регистр сведений может хранить любые данные
- b) Регистр накоплений может хранить любые данные
- c) Регистр сведений может хранить данные без привязки к объекту
- d) Регистр накоплений может хранить данные без привязки к объекту

18. Как создать новое перечисление?

- a) Закладка Данные->+
- b) Закладка Перечисления->+
- c) Закладка Создать->Перечисление
- d) Закладка Конструктор->Перечисление

19. Какую команду необходимо выполнить, чтобы провести одновременно все приходные накладные?

- a) Все действия->Накладные
- b) Все действия->Провести
- c) Провести->Провести одновременно
- d) Провести->Провести все

20. По реквизитам регистра ресурсы могут:

- a) Только приходоваться
- b) Приходоваться и расходоваться
- c) Только расходоваться
- d) Только приходоваться или только расходоваться

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные вопросы для итогового зачета

1. Что такое система "1С:Предприятие 8" и для чего она предназначена?
2. Что такое технологическая платформа?
3. Что такое прикладное решение и их разновидности?
4. Как в системе осуществляется взаимодействие с информационными базами?

5. Как работает файловый вариант?
6. Что представляет собой клиент-серверный вариант?
7. Как и кем может осуществляться разработка прикладных решений?
8. Какая в системе политика лицензирования?
9. Какие действия можно выполнять с типовыми тиражными решениями?
10. Кто может изменять функциональность прикладного решения?
11. Как хранятся данные в «1С:Предприятии»?
12. Реальные и виртуальные исходные таблицы для запросов?
13. Общая схема выполнения запросов?
14. Синтаксис текста запросов?
15. Примеры использования языка запросов для получения данных из одной таблицы?
16. Примеры использования языка запросов для получения данных из нескольких таблиц?
17. Конструктор запроса?
18. Создание простого запроса?
19. Связи источников запроса?
20. Объединение запросов?
21. Создание пакетного запроса, использующего временную таблицу?
22. Фильтрация результатов запроса
23. Агрегирование результатов в запросе
24. Запросы для получения интервальных данных

7.4.2 Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Отфильтровать результаты запроса с помощью условий отбора.
2. Агрегировать результаты в запросе.
3. Выполнить запрос к нескольким таблицам.
4. Сортировка результатов запроса.
5. Использование виртуальных и временных таблиц.
6. Написание запрос для получения интервальных данных.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1.1 ÷ 1.4	Тест, вопросы для зачета, практические задания для зачета

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Заика А.А. Основы разработки прикладных решений для 1С:Предприятие 8.1 [Электронный ресурс] / А.А. Заика. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 207 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52154.html	ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература		
2	Заика А.А. 1С: Бухгалтерия 2.0 [Электронный ресурс]: начало работы / А.А. Заика. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 310 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/39548.html	ЭБС «IPRbooks»
3	Пакулин В.Н. 1С:Бухгалтерия 8.1 [Электронный ресурс] / В.Н. Пакулин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 67 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52138.html	ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Веб-сервис для учебного тестирования по платформе «1С:Предприятие 8»	http://edu.1c.ru/dist-training
Сайт для скачивания бесплатной учебной версии платформы «1С:Предприятие 8»	http://online.1c.ru/catalog/free/18610119/

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ: http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут;
- изучение материалов урока в СДО Moodle в тот же день, 1 час;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут;
- изучение материалов урока в СДО Moodle за день перед следующей лекцией – 45 минут;
- изучение теоретического материала по учебнику – 1 час в неделю;
- подготовка к лабораторному занятию – от 2 до 4 часов в неделю.

2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).

При изучении дисциплины очень полезно изучать материал, который еще не прочитан на лекции. В этом случае лекционный материал будет понятнее. Для этих целей можно использовать учебники и материалы уроков, выложенные в СДО Moodle.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

- после прослушивания лекций и окончания учебных занятий при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут);
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая тема лекции может быть следующей (10-15 минут);
- в течении недели выбрать время (1 час) для работы с литературой по программированию в библиотеке или изучить дополнительную литературу из электронных ис-

точников.

3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

В рамках данного курса предусмотрены лабораторные занятия в компьютерном классе. При подготовке к лабораторным занятиям следует изучить соответствующий теоретический материал по языку программирования Python.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить предыдущую лабораторную работу и выяснить те вопросы, которые показались непонятными. При написании программ рекомендуется вначале написать программный код самостоятельно, а затем сравнить его с каким-либо примером. Такой подход позволяет студентам быстрее освоить методы, способы и стиль написания программ на языке Python и сократить время на его изучение.

4. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции, изучению конспекта и материалов уроков, выложенных в СДО Moodle, изучаются книги и электронные ресурсы по программированию на языке Python (см. п.8, 9). Полезно использовать несколько источников. Однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника или электронного ресурса. При этом рекомендуется не столько заучивать материал, сколько стараться его понять. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений по программированию из соответствующего урока в СДО Moodle. Кроме того, полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них):

- о чем этот параграф?
- какие новые понятия введены, каков их смысл?

Также при изучении теоретического материала полезно рисовать различные схемы и графики, облегчающие понимание.

Для написания программ используется прикладное программное обеспечение:

- Учебная версия платформы «1С:Предприятие 8.3»

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при подготовке докладов и сообщений, презентаций, а также в рамках выполнения практических заданий, решения кейсов и тестов, реализации групповых тренингов, проблемных дискуссий и других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной и заочной форм обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Учебная версия платформы 1С:Предприятие 8.3.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Теоретические и практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере. Аудитория также должна быть оснащена современными компьютерами, проектором и настенным экраном или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

Компьютерные классы УКЦ №2; УКЦ №3; УКЦ №5, УКЦ №6.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях

[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

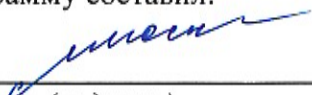
[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда

<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Программу составил:



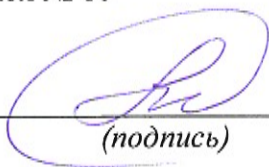
(подпись)

к.т.н., Москаленко Л.П.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий

«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой



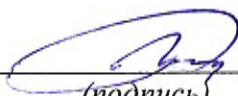
(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК



(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.




Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан строительного факультета

 А.Н. Панин

«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.5.2 Моделирование экологических процессов

по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

1. Наименование дисциплины «Моделирование экологических процессов»

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование умения и навыков использования в практической деятельности математических методов моделирования экологических процессов и современных информационных технологий;
- обеспечение приобретения знаний и умений в данной области математики в соответствии с современными образовательными стандартами;
- содействие фундаментализации образования и системного мышления.

Задачами освоения дисциплины являются:

- сформировать у обучающихся представление о методологии моделирования как инструмента познания;
- ознакомить обучающихся с основными подходами к математическому моделированию экологических задач;
- ознакомить обучающихся с методологией разработки и численной реализации моделей расчета структуры пограничного слоя атмосферы применительно к строительным и экологическим задачам.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	ОПК-3	Знает: современные методы моделирования экологических процессов, в том числе моделирования пограничного слоя атмосферы
		Умеет: использовать информационные технологии для изучения современных теоретических и экспериментальных работ в области моделирования экологических процессов
		Владеет: навыками анализа экспериментальных и модельных результатов применительно к решению экологических задач
Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3	Знает <ul style="list-style-type: none">– теоретические основы и основные методы разработки экологических математических моделей, а также принципы их компьютерной реализации;– методологию сопоставления результатов расчетов с данными измерений
		Умеет: использовать возможности современных компьютеров применительно к экологическим задачам, в том числе задаче моделирования структуры пограничного слоя атмосферы
		Владеет навыками проведения расчетов вертикальной структуры пограничного слоя атмосферы и анализа полученных ре-

		зультатов применительно к решению строительных и экологических задач
--	--	--

3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование экологических процессов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана. Содержание дисциплины основывается на знаниях, полученных студентами при ознакомлении с дисциплинами «Методы решения уравнений математической физики», «Численные методы решения краевых задач». Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Моделирование экологических процессов», могут использоваться студентами при подготовке выпускных квалификационных работ, а также в их практической деятельности.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Моделирование экологических процессов» необходимо:

знать:

- особенности современных математических пакетов,
- иметь представление о современных средствах вычислительной техники,
- знать фундаментальные основы высшей математики и математического анализа и курса физики

уметь:

- работать на персональном компьютере,
- пользоваться методами высшей математики для решения поставленных задач,
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения
- искать необходимую информацию в сети «Интернет»

владеть:

- навыками и методами решения задач высшей математики,
- навыками работы с учебной литературой,
- приёмами работы в специализированных математических пакетах.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	22				22
в т.ч. лекции					
практические занятия (ПЗ)	22				22
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	50				50
в т.ч. курсовая работа					
расчетно-графические работы					
эссе					
др. виды самостоятельных работ	50				50
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	Зачет				Зачет
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	72				72

зачетные единицы:	2				2
-------------------	---	--	--	--	---

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	Математическое моделирование экологических процессов	4		22		50	72	ОПК-3 ПК-3
1.1	Введение. Моделирование как инструмент познания. Методы построения математических моделей			2		4	6	
1.2	Методы математического моделирования пограничного слоя атмосферы (ПСА)			2		6	8	
1.3	Модель стационарного ПСА над горизонтально-неоднородной поверхностью			4		9	13	
1.4	Конечно-разностный метод решения системы уравнений пограничного слоя атмосферы			4		10	14	
1.5	Примеры практического применения модели горизонтально-неоднородного ПСА			2		4	6	
1.6	Нестационарная модель расчета тепловых пятен			4		8	12	
1.7	Модель нестационарного горизонтально-однородного ПСА			4		9	13	

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: Математическое моделирование экологических процессов

Тема 1.1. Введение. Моделирование как инструмент познания. Методы построения математических моделей. Основные виды математических моделей. Математический аппарат, используемый при построении моделей, которые предназначены для решения экологических задач. Роль численных методов.

Тема 1.2. Методы математического моделирования пограничного слоя атмосферы. Интегральные методы, моделирование осредненных полей, моделирование крупных вихрей. Область применения, преимущества и недостатки.

Тема 1.3. Численное моделирование горизонтально-неоднородного пограничного слоя атмосферы. Постановка задачи. Предположения, при которых записывается модель, система уравнений модели, схема замыкания, граничные условия. Сравнение модели с экспериментальными данными и расчетами по другим моделям.

Тема 1.4. Конечно-разностный метод решения системы уравнений пограничного слоя атмосферы. Общий подход к решению задачи. Разностная сетка. Аппроксимация уравнений движения. Аппроксимация уравнений тепло- и влагопереноса. Аппроксимация и итерационная схема решения уравнения для кинетической энергии турбулентности. Применение

метода прогонки для решения разностных уравнений. Сравнение численного решения с известными аналитическими решениями.

Тема 1.5. Примеры практического применения модели стационарного горизонтально-неоднородного ПСА

Тема 1.6. Нестационарная модель расчета тепловых пятен. Влияние тепловых пятен на структуру поля температуры в пограничном слое атмосферы. Аппроксимация уравнения переноса тепла с учетом горизонтальной продольной диффузии.

Тема 1.7. Модель нестационарного горизонтально-однородного ПСА. Постановка задачи. Предположения, при которых записывается модель, система уравнений модели, схема замыкания, граничные условия. Сравнение результатов моделирования с данными натурных экспериментов. Анализ чувствительности решения к значениям параметров и констант.

5.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1-й раздел			22
1	1.1	Введение. Моделирование как инструмент познания. Методы построения математических моделей	2
2	1.2	Методы математического моделирования пограничного слоя атмосферы	2
3	1.3	Численное моделирование горизонтально-неоднородного пограничного слоя атмосферы. Постановка задачи.	2
4	1.3	Сравнение модели с экспериментальными данными и расчетами по другим моделям	2
5	1.4	Конечно-разностный метод решения системы уравнений пограничного слоя атмосферы.	4
6	1.4	Применение метода прогонки для решения разностных уравнений	2
7	1.5	Примеры практического применения модели стационарного горизонтально-неоднородного ПСА	2
8	1.6	Нестационарная модель расчета тепловых пятен	4
9	1.7	Модель нестационарного горизонтально-однородного ПСА. Постановка задачи	2
10	1.7	Анализ чувствительности решения к значениям параметров и констант	2
ИТОГО часов в 4 семестре			22

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
1-й раздел			50
1	1.1–1.7	Подготовка к индивидуальным заданиям. Вывод решений уравнений и систем уравнений, используемых при построении моделей, исследование модельных решений на устойчивость, расчет метеорологических полей по моделям, анализ результатов компьютер-	50

		ных расчетов. Подготовка к промежуточной аттестации	
ИТОГО часов в семестре:			50

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине.
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
6. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=2057>

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1–1.7	ОПК-3 Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой дея-	<p>Знать: современные методы моделирования экологических процессов, в том числе моделирования пограничного слоя атмосферы</p> <p>Уметь: использовать информационные технологии для изучения современных теоретических и экспериментальных работ в области моделирования экологических процессов</p> <p>Владеть: навыками анализа экспериментальных и модельных результатов применительно к решению экологических задач</p>

		тельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	
2	1.1–1.7	ПК-3 Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы и основные методы разработки экологических математических моделей, а также принципы их компьютерной реализации; – методологию сопоставления результатов расчетов с данными измерений <p>Уметь: использовать возможности современных компьютеров применительно к экологическим задачам, в том числе задаче моделирования структуры пограничного слоя атмосферы</p> <p>Владеть: навыками проведения расчетов вертикальной структуры пограничного слоя атмосферы и анализа полученных результатов применительно к решению строительных и экологических задач</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;

- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

* Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Выполнение индивидуальных заданий. Пример.

Рассчитать поля метеорологических величин: скорости ветра, температуры и влажности по модели нестационарного горизонтально-однородного ПСА при следующих значениях параметров:

$\alpha=20$, $\beta=2.3$, $\beta_1=0.5$, $G=7.5$ м/с, $\varphi=60^\circ$, $z_0=1.8$ см, $H=2000$ м.

Температура на уровне шероховатости изменяется в течение суток в соответствии с табличными данными:

Время, ч	1	2	5	7	8	10	11
Темп., °С	10,3	10,1	11,1	16,8	18,7	22,4	23,3
Влажность, г/кг	7,1	6,6	7,3	8,7	8,8	8,6	8,4
Время, ч	13	14	16	17	19	20	23
Темп., °С	23,6	23,7	22,6	21,0	18,4	16,3	11,8
Влажность, г/кг	8,4	8,5	8,3	8,5	8,2	8,4	7,3

На верхней границе ПСА температура и влажность постоянные и равны соответственно 4°С и 4 г/кг.

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения

образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Моделирование как инструмент познания. Методы построения математических моделей. Основные виды математических моделей. Математический аппарат, используемый при построении моделей, которые предназначены для решения экологических задач. Роль численных методов.
2. Методы математического моделирования пограничного слоя атмосферы. Интегральные методы, моделирование осредненных полей, моделирование крупных вихрей. Область применения, преимущества и недостатки.
3. Численное моделирование горизонтально-неоднородного пограничного слоя атмосферы. Постановка задачи. Предположения, при которых записывается модель, система уравнений модели, схема замыкания, граничные условия. Сравнение модели с экспериментальными данными и расчетами по другим моделям.
4. Конечно-разностный метод решения системы уравнений пограничного слоя атмосферы. Общий подход к решению задачи. Разностная сетка. Аппроксимация уравнений движения. Аппроксимация уравнений тепло- и влагопереноса. Аппроксимация и итерационная схема решения уравнения для кинетической энергии турбулентности. Применение метода прогонки для решения разностных уравнений. Сравнение численного решения с известными аналитическими решениями.
5. Примеры практического применения модели стационарного горизонтально-неоднородного ПСА.
6. Нестационарная модель расчета тепловых пятен. Влияние тепловых пятен на структуру поля температуры в пограничном слое атмосферы. Аппроксимация уравнения переноса тепла с учетом горизонтальной продольной диффузии.
7. Модель нестационарного горизонтально-однородного ПСА. Постановка задачи. Предположения, при которых записывается модель, система уравнений модели, схема замыкания, граничные условия. Сравнение результатов моделирования с данными натуральных экспериментов. Анализ чувствительности решения к значениям параметров и констант.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Не предусмотрено.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1.1–1.7	Выполнение индивидуального задания. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Введение в математическое моделирование [Электронный	ЭБС «IPRbooks»

	ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Ашихмин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2016.— 440 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66414.html .— ЭБС «IPRbooks»	
2	Математические модели и вычислительный эксперимент в проблеме контроля и прогноза экологического состояния атмосферы [Электронный ресурс] / В.И. Наад [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 376 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69398.html	ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
3	Севостьянов А.В. Использование конечно-разностных методов при решении задач теплопроводности [Электронный ресурс]: методические указания к расчётной работе по дисциплине «Методы математического моделирования»/ А.В. Севостьянов— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 32 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57596.html	ЭБС «IPRbooks»
4	Математическое моделирование и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов всех направлений подготовки/ М.Е. Семенов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 149 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72918.html	ЭБС «IPRbooks»
5	Губарь Ю.В. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]/ Губарь Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 178 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73662.html	ЭБС «IPRbooks»
6	Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 183 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-03065-5. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/F6B58D55-D654-4E69-9ECB-D14394A2CA3E .	ЭБС «Юрайт»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Издательство Springer Boundary-Layer Meteorology An International Journal of Physical, Chemical and Biological Processes in the Atmospheric Boundary Layer	https://link.springer.com/journal/10546
American Meteorological Society Journal of the Atmospheric Sciences	https://journals.ametsoc.org/

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ:

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, на которых как дается основной систематизированный материал, так и предполагается закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На занятиях изложенный теоретический материал закрепляется при выполнении практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.
- повторить законспектированный на занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows, пакет программ MicroSoft Office (MS Word, MS Excel, MS Access)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерные классы УКЦ №1; УКЦ №2.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.
Учебные лаборатории	

Сведения об учебных лабораториях


http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatij/Laboratorii/)

Сведения об оснащённости аудиторного фонда
<http://supportgn.lan.spbgasu.ru/portal/page/9->

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

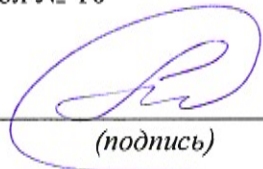
Программу составил:



(подпись)

к.ф.-м.н. Мовсесова Л. В.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий
«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой 

(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5

Председатель УМК 

(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан строительного факультета

Панин А.Н.

« 21 » июня 2018 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3 Государственная итоговая аттестация

**Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и
процедуру защиты**

направление подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика**

направленность (профиль) образовательной программы: **Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве**

Форма обучения – очная

1. Цели государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

2. Форма проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», направленность (профиль) образовательной программы «Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве» проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

3. Трудоемкость государственной итоговой аттестации

На проведение государственной итоговой аттестации выделяется 6 недель, что составляет 324 часа, 9 зачетных единиц, 6 недель.

4. Перечень компетенций, формируемых в ходе государственной итоговой аттестации

Коды компетенций*	Компетенции**
Общекультурные	
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
Общепрофессиональные	
ОПК-1	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОПК-3	способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение
ОПК-4	способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики
ОПК-5	способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
Профессиональные научно-исследовательская деятельность	
ПК-1	способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива
ПК-2	способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретиче-

	ские модели решаемых научных проблем и задач
проектная и производственно-технологическая деятельность	
ПК-3	способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности
ПК-4	способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности

5. Методические рекомендации по государственной итоговой аттестации

5.1. Выпускная квалификационная работа

5.1.1. Требования к структуре, содержанию, объему и оформлению выпускной квалификационной работы

5.1.1.1. Требования к структуре выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графического и/или иллюстративного материала.

Пояснительная записка ВКР по структуре и составу должна соответствовать требованиям, предъявляемым к ВКР, и включать следующие элементы:

- титульный лист (Приложение 4);
- содержание (Приложение 5);
- задание на выполнение ВКР;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения;
- графическую часть.

Дополнительно к ВКР может быть представлен иллюстративный материал.

Титульный лист является первым листом ВКР и оформляется по установленной форме.

В содержании перечисляются наименования каждого раздела, подраздела и пункта (если последний имеет название) с указанием страниц их начала.

Введение в зависимости от характера решаемых задач (научные или прикладные), должно содержать следующие компоненты: актуальность темы, место рассматриваемой проблемы в исследуемой системе, цель, поставленные задачи, объект и предмет исследования, формулировку конкретных технических и иных требований к предмету исследования, основные методы исследования, используемые в работе, и информационную базу.

Следует руководствоваться следующим терминологическим аппаратом.

Актуальность темы – степень её важности в данный момент и в данной ситуации.

Концепция исследования – система взглядов на цель и задачи исследования и пути их решения.

Методология научного познания – учение о принципах, формах и способах научно-исследовательской деятельности.

Объект исследования – процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для специального изучения.

Предмет исследования – аспект рассмотрения проблемы в границах объекта исследования.

Основная часть ВКР определяется целями и задачами работы и может делиться на главы (разделы) и параграфы. Между главами (разделами) должна быть логическая связь, материал внутри глав (разделов) должен излагаться в четкой последовательности. Каждая глава (раздел) заканчивается краткими выводами.

Основная часть ВКР в зависимости от направления исследования (прикладная или научная), включает теоретические и методические аспекты, раскрывающие состояние вопроса, расчетно-исследовательскую часть, а также:

- *выбор направления исследования*, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения теоретических и/или экспериментальных работ;

- *обзор литературы*. В этом разделе должен быть проведен обширный обзор научной литературы по обозначенной проблеме, в том числе приведена литература на иностранном языке; использованы научные и образовательные, в том числе электронные ресурсы.

- *постановку задачи*. Решаемая задача должна быть четко сформулирована в терминах данной предметной области, поставлены обоснованные цели и задачи исследования. Могут быть описаны требования к ожидаемому решению и методы его верификации.

- *основную содержательную часть*. Процесс теоретических и/или экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ;

- *обобщение и оценку результатов исследований*, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работы, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

Поскольку содержание и структура основной содержательной части во многом зависят от типа работы – теоретическая, прикладная или разработка программного продукта – то они устанавливаются и конкретизируются вместе с руководителем в зависимости от выбранной темы ВКР.

Заключение должно содержать основные аналитические выводы проведенной работы и описание полученных результатов, включая:

- *общие выводы по результатам работы*. Здесь автор должен перечислить полученные результаты и критически их охарактеризовать, отмечая, насколько полно была решена поставленная задача. В случае, если задача была решена не полностью, автор должен указать причины и предполагаемые способы решения выявленных проблем в будущем.

- *возможные предложения и/или рекомендации по использованию результатов работы* в практической деятельности профессиональной направленности.

Список литературы содержит сведения об источниках, использованных при разработке ВКР.

Допускается привлечение материалов и данных официальных сайтов Интернета. В этом случае необходимо указать точный источник материалов (сайт, дату получения).

Приложение к ВКР может содержать справочный и иллюстративный материал, использованный студентом и необходимый для целостности восприятия основного содержания ВКР.

Графическая часть ВКР может быть представлена графиками, диаграммами, таблицами, схемами, чертежами и т.д., её состав устанавливается и конкретизируется в зависимости от темы ВКР.

Иллюстративный материал может быть представлен в виде:

- чертежей, схем, таблиц, графиков, диаграмм представленных на листах формата А4;

- макетов;

- моделей;

- презентационного материала в виде слайдов (10-25 слайдов).

5.1.1.2. Требования к содержанию выпускной квалификационной работы

ВКР студента должна представлять собой самостоятельное и логически завершённое теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера по профилю выпускающей кафедры информационных технологий.

Выпускная квалификационная работа может относиться к одному из следующих типов или их комбинации:

1) **научные работы.** Основным критерием для работ данной категории является научная новизна результатов, полученных в ходе самостоятельного научного исследования, проведенного магистрантом. Работа должна содержать обзор состояния научной проблемы, которой она посвящена, вывод основных результатов, сравнение этих результатов с ранее полученными результатами; желательно наличие части работы, посвященной математическому моделированию освещаемых в работе проблем или процессов.

2) **работы по созданию программного обеспечения.** Результатом работы является программный продукт, который должен удовлетворять требованиям к современному программному обеспечению, предъявляемым соответствующими стандартами. Работа должна содержать обзор программных продуктов аналогичного назначения, с описанием соответствующих различий и (или) одинаковых возможностей; анализ предметной области, для которой продукт предназначен; описание модели данных, основных алгоритмов и элементов интерфейса программного продукта. Желательно наличие акта о внедрении программного продукта. Дистрибутив продукта является неотъемлемой частью выпускной квалификационной работы данного вида.

3) **работы по внедрению программного обеспечения.** Результатом работы является описание процесса внедрения программного продукта в деятельность некоторой организации, предприятия или фирмы. В работе должны быть освещены следующие моменты: анализ деятельности предприятия, для которого проводится внедрение с постановкой его задач; описание возможностей внедряемого продукта, анализ аналогичного программного обеспечения, соответствия продукта поставленным задачам, экономический анализ результатов внедрения. Желательно обосновать выбор программного средства, а также предоставить акт о внедрении или отзыв от предприятия заказчика.

4) **работы по анализу экономической деятельности предприятия с использованием ЭВМ.** Результатом работы является анализ деятельности предприятия, подкрепленный данными математических расчетов, моделирования и т. д., полученными при помощи ЭВМ. В работе должны быть освещены следующие моменты: постановка задач анализа, обзор существующего программного обеспечения, выбор программного обеспечения для решения задач анализа, расшифровка полученных результатов, практические рекомендации предприятию — объекту анализа. Желательно предоставить отзыв о проделанной работе или акт о внедрении.

Работа также должна содержать обзор научной литературы по рассматриваемой проблеме.

При решении любых задач, поставленных в ВКР, следует предусматривать широкое использование информационных технологий, существующих пакетов прикладных программ.

За актуальность, соответствие тематики ВКР профилю направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», руководство и организацию её выполнения ответственность несёт выпускающая кафедра и непосредственно руководитель ВКР.

Руководитель ВКР:

- выдаёт задание на ВКР;
- оказывает студенту помощь в организации и выполнении ВКР;
- проводит со студентом систематические консультации;

- проверяет выполнение выпускной работы (по частям или в целом);
- даёт письменный отзыв о ВКР.

За сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несёт непосредственно студент – автор выпускной квалификационной работы.

Основными оценками качества и эффективности выпускных квалификационных работ магистров являются: актуальность работы; новизна результатов работы; практическая значимость результатов работы; эффективность работы (социальный, экономический, информационный эффект, эффект использования результатов работы в учебном процессе).

5.1.1.3. Требования к объему выпускной квалификационной работы

При оформлении выпускной квалификационной работы в целом следует руководствоваться требованиями положения о выпускной квалификационной работе обучающегося по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГАСУ.

Примерный объем выпускной квалификационной работы (без приложений) составляет 70-90 страниц печатного текста, включая таблицы, рисунки и графики, но не менее 60 страниц. Объем графического и иллюстрационного материала студентом согласует с руководителем работы.

Перечень документов и шаблонов, необходимых для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы представлены в Приложениях 1-7.

5.1.1.4. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Требования к оформлению текста работы

Текст выполняют с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги формата А4, ориентация страниц – книжная, шрифт – Times New Roman 14-го размера, межстрочный интервал – 1,5, без переноса слов. Цвет шрифта должен быть черным.

Текст работы, кроме титульного листа, содержания и задания на выполнение ВКР, помещается в размерную рамку.

Номер страницы проставляется справа арабскими цифрами внизу страницы без точки, при этом соблюдается сквозная нумерация по всему документу. Титульный лист текстового документа, содержание и задание на ВКР включаются в общую нумерацию страниц, но номера страниц на них не проставляются. Поэтому номера страниц появляются только с введения, т.е. начиная минимум с 4-го листа. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, и распечатки текстов кода программ включают в общую нумерацию страниц.

Расстояние от края бумаги до границ текста следует оставлять: в начале строк – 30 мм; в конце строк – 10 мм; от верхней или нижней строки текста до верхнего или нижнего края бумаги – 20 мм.

Текст работы должен быть выровнен по ширине.

Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту ВКР и равным 12,5 мм.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей ВКР, обозначенные арабскими цифрами.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Нумерация пунктов должна состоять из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой.

Заголовок разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа, с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая.

Заголовки структурных элементов (т.е. ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ПРИЛОЖЕНИЯ) следует печатать прописными (заглавными) буквами. Эти заголовки располагают симметрично тексту (выравнивание по центру) и отделяют от текста интервалом в одну строку.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3 интервалам. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис. При необходимости, ссылки в тексте на один из элементов перечисления, вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь). Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Ссылки

Ссылки на использованные источники должны нумероваться арабскими цифрами по порядку появления в тексте и помещаться в квадратные скобки. В ходе оформления ссылок следует руководствоваться ГОСТ Р 7.0.5-2008. «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Рисунки и таблицы

Все рисунки и таблицы нумеруются. Нумерация рисунков, таблиц и формул может быть либо сквозной по всему тексту, например «Таблица 7», «Рис. 2», либо по разделам, например «Таблица 1.7», «Рис. 2.5», (т. е. рис. 5 в разделе 2). Каждый рисунок должен иметь название, состоящее из слова «Рис.», номера рисунка с точкой и текстовой части. Название таблицы состоит из слова «Таблица» (правый верхний угол страницы), номера таблицы с точкой и текстовой части, т. е. названия таблицы. Точки после текстовой части не ставятся.

Название рисунка располагается под рисунком по центру. Название таблицы располагается над таблицей справа. Все названия должны располагаться без отрыва от соответствующего объекта. Названия рисунков и таблиц печатаются шрифтом Times New Roman 14-го размера.

Рисунки и таблицы, в зависимости от их размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются, или, при необходимости, в приложении к текстовому документу. На все рисунки и таблицы должны быть приведены ссылки в тексте.

Если рисунок или таблица продолжается на нескольких страницах, то каждая часть, начиная со второй, снабжается названием вида «Продолжение табл. 1.2». На последней части вместо слова «Продолжение» рекомендуется записывать «Окончание». Заголовочная часть таблицы должна повторяться на каждой странице полностью либо с применением нумерации колонок. В последнем случае колонки нумеруются и на первой странице таблицы.

Формулы

Формулы, содержащиеся в ВКР, нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записываются на уровне формулы справа в круглых скобках. Первую формулу обозначают (1). Непосредственно под формулой приводится расшифровка символов и числовых коэффициентов, если они не были пояснены ранее в тексте. Первая строка расшифровки начинается словом «где» без двоеточия после него, сама формула выравнивается по центру, выше и ниже формулы должны быть предусмотрены отступы 6 пт.

Допускается нумерация формул в пределах раздела. Обозначение формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (2.4).

Формулы, помещенные в приложениях, должны нумероваться отдельно арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например (П 1.2).

Нумеровать следует только наиболее важные формулы, на которые в тексте имеются ссылки.

Если формула не умещается в одну строку, то она переносится после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (*), деления (:), или других математических знаков; знак в начале следующей строки повторяется.

Специальные символы (например, греческие буквы, не набирающиеся с клавиатуры математические знаки и др.) набираются текстом (пункт меню «Вставка – Символ – Symbol»). Для сложных формул используется редактор формул «MS Equation 3.0» (или ниже) из пакета MS Office (пункт меню «Вставка – Объект – Microsoft Equation 3.0»). Кегль набора символов и формул – основной. Ручное изменение размера формул недопустимо. Цифры, русские и греческие буквы в формулах и пояснениях к ним набираются прямым шрифтом, а латинские – курсивом. Размер шрифтов в формулах основной – 14, крупный индекс – 9, мелкий индекс – 8, крупный символ – 20, мелкий символ – 14. В тексте к надстрочным и подстрочным индексам обязательно применяется соответствующий формат (пункт меню «Главная – Шрифт – Надстрочный/Подстрочный индекс»). Тире набирается с клавиатуры комбинацией клавиш 0150 при нажатом Alt. Недопустима неправильная замена тире на дефисы (и наоборот) по всему тексту.

Приложения

Приложение оформляется как продолжение данного документа на последующих его листах.

В тексте ВКР на все приложения даются ссылки. Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте ВКР.

Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения.

Приложение имеет заголовок с прописной буквы отдельной строкой, центрированный по ширине листа.

Приложения обозначаются заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

Если в ВКР есть одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Все размерности физических величин представляются в системе СИ.

Сокращение слов и словосочетаний на русском и иностранных языках оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.12-93 «Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила» и ГОСТ 7.11-2004 «Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках».

Применение в ВКР сокращений, не предусмотренных вышеуказанным стандартом, или условных обозначений приводится в перечне сокращений и условных обозначений.

Чертежи выполняются на листах установленного формата. Рабочее поле чертежа имеет рамку, отстоящую от кромки листа справа, сверху и снизу на 5 мм и слева на 20 мм. В правом нижнем углу рабочего поля размещается основная надпись. Спецификация размещается над основной надписью.

5.1.2. Критерии оценки соответствия уровню подготовки выпускника требованиям ФГОС на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

При оценке защиты выпускной квалификационной работы применяется следующая шкала оценивания:

Критерий	Количество баллов			
	3	2	1	0
Постановка общенаучной проблемы, оценка ее актуальности, обоснование задачи исследования	В выпускной квалификационной работе четко обозначена современная общенаучная проблема, которую обучающийся пытается решить (или решил); поставлены обоснованные цели и задачи исследования, хорошо прослеживается междисциплинарная связь	В выпускной квалификационной работе обозначена научная проблема, поставлены актуальные цели и задачи исследования, но в большей части работы присутствует лишь констатация известных научных фактов, хорошо прослеживается междисциплинарная связь	В выпускной квалификационной работе обозначена известная научная проблема, но присутствует лишь констатация известных научных фактов без собственных наработок, междисциплинарные связи практически не прослеживаются	В выпускной квалификационной работе полностью не прослеживается общенаучная проблема, которую обучающийся пытается решить в выпускной квалификационной работе, цели и задачи исследования не обоснованы и (или) не отражают содержание выпускной квалификационной работы, отсутствуют междисциплинарные связи
Качество обзора литературы (широта кругозора, знание иностранных языков, навыки управления информацией)	Проведен обширный обзор научной литературы (не менее 25-30 источников литературы) по обозначенной проблеме, в том числе имеются издания на иностранном языке; использованы электронные и научные образовательные ресурсы; проведен качественный информационный анализ, материал изложен логично без смысловых и грамматических ошибок	Проведен достаточно обширный обзор научной литературы (не менее 20 источников) по обозначенной проблеме, отсутствуют зарубежные издания; использованы электронные научные и образовательные ресурсы; проведен качественный информационный анализ, материал изложен логично практически без смысловых и грамматических ошибок	В обзоре научной литературы небольшое количество источников (не менее 15), отсутствуют источники на иностранном языке, электронных образовательных и научных ресурсов не менее 1-2; в тексте работы нарушена логика, присутствуют смысловые и грамматические ошибки	Обзор научной литературы неполный, осуществлен менее чем по 15 источникам, среди которых нет работ на иностранном языке; не проведен анализ сведений из подобранной литературы; электронные научные и образовательные ресурсы не использовались; в тексте отсутствует логика изложения, много грамматических ошибок
Выбор и освоение методов: планирование экспериментов (владение аппаратурой, информацией, информационными технологиями)	Обучающийся демонстрирует знание принципов, использованных в исследовании методик эксперимента и математической обработки данных, выбор.	Обучающийся не в полной мере может продемонстрировать знания использованных методик эксперимента и обработки результатов в собственных исследованиях	Обучающийся испытывает затруднения в объяснении принципов методик эксперимента и математической обработки данных	Незнание обучающимся принципов использованных в исследовании методик эксперимента и математической обработки данных
Научная достоверность и критический анализ собственных результатов (ответственность за качество; научный кругозор). Корректность и достоверность выводов	Использование методов эксперимента (исследования) аргументировано; полученные результаты исследования обработаны с использованием различных математических методов, полученные выводы соответствуют поставленным целям и задачам	Обучающийся затрудняется аргументировать использование методик эксперимента и обработки результатов в собственных исследованиях; полученные результаты исследования не полностью обработаны с использованием различных математических методов, полученные	Обучающийся сильно затрудняется аргументировать использование методик эксперимента и обработки результатов в собственных исследованиях; полученные результаты исследования не обработаны с использованием различных математических методов, полученные	Обучающийся не может аргументировать использование методик эксперимента и обработки результатов в собственных исследованиях; полученные результаты исследования не обработаны с использованием различных математических методов, полученные выводы

		выводы соответствуют поставленным целям и задачам	выводы значительно не соответствуют поставленным целям и задачам	не соответствуют поставленным целям и задачам
Качество презентации (умение формулировать, докладывать, критически оценивать результаты и выводы своей работы, вести дискуссию)	Презентация оформлена в едином стиле, выполнено акцентирование наиболее значимой информации выпускной квалификационной работы, оформление не отвлекает от содержания; наглядный материал (фотографии, рисунки, таблицы, диаграммы, графики и т.д.) составляет 80% и более от всего объема презентации; отсутствуют грамматические ошибки; при ответах на вопросы по докладу демонстрируются глубокие и полные теоретические знания в области проведенных исследований	Презентация оформлена хорошо, но присутствуют отклонения от единого стиля, выполнено акцентирование наиболее значимой информации выпускной квалификационной работы, оформление не отвлекает от содержания; количество наглядного материала составляет не менее 40 % от общего объема презентации, грамматических ошибок не более 3; при ответах на вопросы к докладу демонстрируются глубокие и полные теоретические знания в области исследования, но обучающийся затрудняется объяснить отдельные факты из результатов собственных исследований.	Оформление презентации не выдержано в едином стиле, присутствует много текста, которые не несет никакой значимой информации, количество наглядного материала не более 20%; имеются грамматические ошибки - более 5; в ответах на вопросы к докладу обучающийся показывает недостаточные знания закономерностей в области проведенных исследований, затрудняется в объяснении результатов собственных исследований.	Оформление презентации не выдержано в едином стиле, отсутствует наглядный материал и логика изложения, в тексте много грамматических ошибок; обучающийся не отвечает на вопросы по содержанию выпускной работы (методам, полученным результатам, выводам и т.п.)

Сумма баллов	Оценка
0-3	«неудовлетворительно»
4-7	«удовлетворительно»
8-11	«хорошо»
12-15	«отлично»

5.1.3. Примерный перечень тем выпускной квалификационной работы

1. Математическое моделирование атмосферной диффузии аллергенной пыльцы применительно к задаче размещения жилых массивов
2. Численный анализ в теории гессиановских операторов
3. Сплайн-вэйвлетные алгоритмы обработки числовых потоков
4. Стохастический алгоритм численного решения нелинейного параболического уравнения
5. Оценка статистической значимости эффективности смс-рассылок на примере коммуникаций розничной сети
6. Анализ изменения региональных индексов пересчета сметной стоимости строительства
7. Разработка фреймворка для автоматизации тестирования веб-приложений

8. Криптографические алгоритмы, основанные на применении теории чисел
9. Автоматизация проектирования многоэтажных жилых зданий в программной среде Autodesk Revit
10. Интеграция программно-аппаратных средств виртуальной и дополненной реальности в информационные модели зданий и сооружений

5.2. Государственный экзамен

Не предусмотрен.

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Программу составил:

Ром-
(подпись)

к.ф.-м.н. Ромаданова М.М.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий «4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

Се
(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5.

Председатель УМК

Панин
(подпись)

к.т.н. Панин А.Н.

Приложения

Приложение 1

Утверждаю:
заведующий кафедрой

«__» «_____» 201__ г.

Заведующему кафедрой

от обучающегося гр. _____

(Ф.И.О.)

(контактный тел.)

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить тему моей выпускной квалификационной работы

В качестве руководителя прошу утвердить

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, занимаемая должность)

Обучающийся

(подпись)

Руководитель ВКР

(подпись)

Заведующему кафедрой

от обучающегося гр. _____

(Ф.И.О.)

(контактный тел.)

Заявление

Прошу утвердить тему выпускной квалификационной работы

« _____

_____», которой нет в предложенном примерном перечне, в связи с её актуальностью.

Дата

Подпись

Мнение руководителя:

Дата

Подпись

Резолюция заведующего кафедрой:

Дата

Подпись

ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ*

Этап	Установленный срок	Фактически исполнено	Примечание
1. Назначение обучающемуся руководителя из числа профессорско-преподавательского состава университета и, при необходимости, консультанта (консультантов)	сентябрь 1-го учебного года		
2. Выбор темы выпускной квалификационной работы, включая возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся, в случае обоснованности целесообразности её разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности	ноябрь 1-го учебного года		
3. Определение руководителем задания на выполнение выпускной квалификационной работы, порядка и сроков выполнения в качестве этапов подготовки выпускной квалификационной работы	ноябрь 1-го учебного года		
4. Консультации руководителя по выполнению выпускной квалификационной работы	в течение 2-х лет обучения		
5. Контроль руководителем хода выполнения выпускной квалификационной работы	в течение 2-х лет обучения		
6. Участие обучающегося в обсуждении получаемых результатов	в течение 2-х лет обучения		
7. Апробация полученных результатов (публикации, выполненные в ходе подготовки выпускной квалификационной работы, выступления на научных мероприятиях, акты о внедрении результатов ВКР и др.) <i>Для магистров обязательным является публикация 2-х статей в научных журналах.</i>	в течение 2-х лет обучения		
8. Закрепление темы выпускной квалификационной работы	не позднее, чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации		

9. Подготовка раздаточного иллюстративного материала, подготовка презентации	за 1 неделю до предстоящей предзащиты		
10. Представление на кафедру полностью подготовленной выпускной квалификационной работы в электронном виде для нормоконтроля (проверка оформления)	не позднее 10 рабочих дней до предстоящей защиты ВКР		
11. Представление на кафедру полностью подготовленной выпускной квалификационной работы в электронном виде для проверки текста на объем и характер заимствования	не позднее 10 рабочих дней до предстоящей защиты ВКР		
12. Представление выпускной квалификационной работы на отзыв руководителя об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы	не позднее 1 недели до предстоящей защиты ВКР		
13. Представление выпускной квалификационной работы на рецензию. Для проведения рецензирования ВКР направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками СПбГАСУ. Если ВКР имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам. Рецензия на ВКР должна содержать её оценку. Подпись рецензента должна быть заверена печатью учреждения, в котором работает рецензент	не позднее 1 недели до предстоящей защиты ВКР		
14. Представление выпускной квалификационной работы руководителю для предзащиты	не позднее 5 календарных дней до предстоящей защиты ВКР		
15. Ознакомление обучающегося с отзывом руководителя ВКР	не позднее 2 календарных дней до предстоящей защиты ВКР		
16. Ознакомление обучающегося с внешней рецензией	не позднее 2 календарных дней до предстоящей защиты ВКР		
17. Представление выпускной квалификационной работы в распечатанном и электронном виде с отзывом руководителя, внешней рецензией заведующему выпускающей кафедрой для получения допуска к защите	не позднее 2 календарных дней до предстоящей защиты ВКР		
18. Защита выпускной квалификационной работы	в соответствии с расписанием работы ГЭК		

19. Размещение выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе	июнь – август 2-го года обучения		
--	-------------------------------------	--	--

*разрабатывается и утверждается выпускающей кафедрой

С графиком ознакомлен и согласен:

Обучающийся –

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»
Факультет

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

«.....»

Выполнил обучающийся: _____ группы

Иванов Иван Иванович
(ФИО)

(подпись)

направление подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика**
направленность (профиль) образовательной программы: **Информационные технологии
и математическое моделирование в строительстве**

Руководитель выпускной квалификационной работы: д.т.н., профессор
(ученая степень, звание)

Петров Петр Петрович
(ФИО)

(подпись)

Допустить к защите

заведующий кафедрой

.....
« ____ » _____ 201__ г.

(подпись) / инициалы, фамилия

Выпускная квалификационная
работа защищена.

Заведующий кафедрой

.....

« ____ » _____ 201__ г.

(подпись) / инициалы, фамилия

Оценка _____

Председатель ГЭК

д.ф.-м.н., проф. _____

(подпись)

Санкт-Петербург
201_____

Содержание

Введение	3
Глава 1. Название	6
1.1. Название	6
1.2. Название	20
Глава 2. Название	26
2.1. Название	26
2.2. Название	40
Глава 3. Название	50
3.1. Название	50
3.2. Название	62
Заключение	70
Список используемой литературы	75
Приложения	82
Приложение 1. Название	82
Приложение 2. Название	83

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»

Факультет

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
на выпускную квалификационную работу обучающегося

_____ (фамилия, имя и отчество)

Тема работы _____

В отзыве отражаются

- 1) актуальность и теоретическая и практическая значимость темы исследования;
- 2) цель и задачи исследования;
- 3) общая оценка выполнения поставленной перед обучающимся задачи, основные достоинства и недостатки работы;
- 4) степень самостоятельности и способности к исследовательской работе обучающегося (умение и навыки поиска, обобщения и анализа материала, формулирования выводов);
- 5) правильность и грамотность изложения и оформления материала;
- 6) целесообразность и возможность внедрения результатов исследования в практическую деятельность и/или в учебный процесс.

Руководитель _____
(ФИО, должность, уч. степень, уч. звание)

« ___ » _____ 20__ г.

Подпись _____

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»

Факультет

кафедра

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу обучающегося

(фамилия, имя, отчество)

Тема работы: _____

В рецензии отражаются

- 1) степень актуальности и значимости исследования в теоретическом и практическом плане, новизна темы или отдельных ее аспектов;
- 2) краткая характеристика структуры работы и отдельных ее разделов;
- 3) достоинства работы, интересные материалы, положения, выводы, в которых проявились самостоятельность обучающегося, его эрудиция, оригинальное мышление, знание литературы, уровень теоретической подготовки и т.п.;
- 4) анализ предложений и выводов, сделанных обучающимся; имеют ли эти выводы практическую значимость, могут ли быть использованы в практике хозяйствования, опубликованы, внедрены, представлены на конкурс и т.п.;
- 5) недостатки работы;
- 6) общий вывод о квалификационной (дипломной) работе, о соответствии ее требованиям, предъявляемым к данному виду научно-исследовательских работ.

Рецензент * _____

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

* указываются: фамилия, имя, отчество, должность, место работы, ученая степень и звание (если имеются).

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

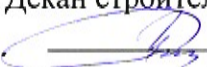
С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.1. Информационное моделирование в профессиональной сфере (ВМ)

Направление подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и математическое моделирование в строительстве

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины «Информационное моделирование в профессиональной сфере (ВМ)»

Проведение факультатива нацелено на достижение следующих целей:

- ввести механизмы и приёмы технологии информационного моделирования (ВМ) в учебный процесс;
- продемонстрировать важность взаимодействия между смежными дисциплинами на всех этапах работы над проектом;
- объяснить особенности (трудности) и важность внедрения современных инженерных инструментов в проектный процесс;
- научить основам автоматизации процессов проектирования при использовании современных инженерных инструментов;
- выработать у студентов навыки владения современными САПР-инструментами разных классов (архитектурные, инженерные, конструкторские, расчётные и пр.);
- сформировать комплексную картину используемых практик, технологий в ПГС;
- объяснить принципы и выработать навыки совместной работы над проектами в ПГС;
- обучить основам программирования и продемонстрировать ценность этих знаний на современном рынке ПГС.
- ознакомление студентов с пакетом визуального программирования Dynamo для Autodesk Revit;
- применение компьютерной графики при выполнении инженерных и творческих работ;

И решение следующих задач:

- выполнить проект общественного здания с использованием технологии информационного моделирования (ВМ);
- выполнить макет проектируемого здания с привлечением 3D печати и лазерной резки;
- решить в рамках проекта расчётные задачи для разных дисциплин;
- проработать способы создания и использования в проекте сложных пространственных форм;
- автоматизировать рутинные процессы в ходе работы над проектом;
- организовать и поддерживать в ходе работы над проектом среду общих данных;
- обеспечить координацию и междисциплинарное взаимодействие в ходе работы над проектом;
- провести контроль и обеспечить качество информационных моделей проекта.
- овладение пакетом визуального программирования Dynamo на пользовательском уровне;
- содействие формированию мировоззрения и развитию системного мышления студентов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция	Код	Основные показатели освоения
-------------	-----	------------------------------

по ФГОС	компетенции по ФГОС	(показатели достижения результата)
Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	ОПК-3	Знает - технологию информационного моделирования (ВИМ), терминологию, механизмы реализации технологии информационного моделирования (ВИМ) - основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
		Умеет - соблюдать основные требования информационной безопасности - организовать процесс коллективной работы над проектом
		Владеет - программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования (ВИМ) - механизмами использования программного обеспечения для организации коллективной работы над проектом
Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
		Умеет организовать процесс коллективной работы над проектом
		Владеет механизмами использования программного обеспечения для организации коллективной работы над проектом

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационное моделирование в профессиональной сфере (ВИМ)» относится к части ФТД «Факультативы». Она базируется на дисциплинах: «Компьютерная графика» и «Информационные технологии графического проектирования».

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Информационное моделирование в профессиональной сфере (ВИМ)» студенту необходимо:

знать:

- иметь представление о современных графических пакетах;
- основные возможности офисного пакета Microsoft Office;

уметь:

- работать на персональном компьютере;
- пользоваться операционной системой;
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;
- формировать текстовые документы в Microsoft Word, работать со сложными таблицами в Microsoft Excel;

владеть:

- первичными навыками работы в современных графических пакетах архитектурно-строительного проектирования;
- навыками работы в офисных пакетах;
- навыками работы с нормативной документацией;
- навыками работы с учебной литературой.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Контактная работа (по учебным занятиям)	17	17			
в т.ч. лекции	17	17			
практические занятия (ПЗ)					
лабораторные занятия (ЛЗ)					
др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	55	55			
в т.ч. курсовой проект (работа)					
расчетно-графические работы					
реферат					
др. виды самостоятельных работ	55	55			
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость дисциплины					
часы:	72	72			
зачетные единицы:	2	2			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.1	Разработка простых самостоятельных скриптов в Dynamo	1	3			10	13	ОПК-3 ПК-3
1.2	Механизмы взаимодействия пакета Dynamo с Autodesk Revit		5			15	20	
1.3	Разработка простых скриптов в Dynamo под Autodesk Revit.		3			10	13	
1.4	Разработка самостоятельных скриптов, работающих с гео-		3			10	13	

	метрий						
1.5	Разработка скриптов, работающих с геометрией Autodesk Revit	3			10	13	

5.2. Содержание разделов дисциплины

- 1.1 Разработка простых самостоятельных скриптов в Dynamo. Работа внутри пакета Dynamo. Взаимодействие нодов.
- 1.2 Механизмы взаимодействия пакета Dynamo с Autodesk Revit. Использование пакета Dynamo для автоматизации рутинных процессов в Autodesk Revit.
- 1.3 Разработка простых скриптов в Dynamo под Autodesk Revit. Основы взаимодействия пакета Dynamo с Autodesk Revit. Обмен информацией между Dynamo и Autodesk Revit.
- 1.4 Разработка самостоятельных скриптов, работающих с геометрией. Создание сложной параметрической геометрии внутри пакета Dynamo.
- 1.5 Разработка скриптов, работающих с геометрией Autodesk Revit. Передача сложной геометрии из Dynamo в Autodesk Revit. Формирование модельных элементов Autodesk Revit инструментами Dynamo.

5.3. Практические занятия – не предусмотрено.

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
1	1-й раздел		55
2	1.1-1.2 Написание скрипта в пакете Dynamo, работающего с геометрией Autodesk Revit	Анализ рекомендованных источников информации. Создание архитектурного объекта в надстройке Dynamo.	28
3	1.3-1.5 Написание скрипта в пакете Dynamo, работающего с атрибутикой Autodesk Revit	Назначение различных атрибутов объекта с помощью скрипта, написанного в Dynamo.	27

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине.
2. Конспекты практических занятий по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
4. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
5. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2067>

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	1.1-1.5	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3)	Знает - технологию информационного моделирования (ВМ), терминологию, механизмы реализации технологии информационного моделирования (ВМ) - основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
			Умеет - соблюдать основные требования информационной безопасности - организовать процесс коллективной работы над проектом
			Владеет - программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования (ВМ) - механизмами использования программного обеспечения для организации коллективной работы над проектом
2	1.1-1.5	Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное про-	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации

		граммное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3)	Умеет организовать процесс коллективной работы над проектом
			Владеет механизмами использования программного обеспечения для организации коллективной работы над проектом

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

* Преподаватель самостоятельно определяет необходимые критерии оценки знаний и практических навыков студентов.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования

компетенций в процессе освоения образовательной программы

Результатом выполнения практической части факультатива для каждой проектной группы является проект общественного здания, содержащий следующие выполненные работы по дисциплинам:

ДИСЦИПЛИНА	СОСТАВ РАБОТ
ВІМ-менеджмент	Обеспечение работы специалистов в среде общих данных; контроль качества информационных моделей; координация на базе сводной модели проекта; определение и контроль механизмов взаимодействия между дисциплинами.

Ниже приведены примеры жилых зданий (односекционные многоквартирные в монолитном исполнении), аналогичные которым предлагается выбрать для работы на факультативе.



7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Связанные файлы Revit. Настройка совместной работы.
2. Создание семейства фасонных частей трубы или технологического оборудования
3. Настройка системного семейства трубопровода, загрузка необходимых семейств фасонных частей.
4. Оформление проектной документации.
5. Оформление спецификации трубопроводов и оборудования на листах.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Настройка системного семейства трубопровода с использованием стандартной библиотеки REVIT.
2. Создание системы трубопроводов.
3. Создание параметризованного семейства фасонной части и внедрение его в файл проекта.
4. Проверка функциональных возможностей системного семейства, его надежную работу с новым семейством фасонной части.
5. Создание вложенного семейства с использованием файла общих параметров.
6. Отработка действий совместной работы со специалистами другого профиля.
7. Оформление необходимых чертежей и спецификаций. Расчет систем сделать вручную в соответствии с СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1 раздел	Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс]/ В.В. Талапов– Электрон. текстовые данные.– Саратов: Профобразование, 2017.– 392 с.	ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература		
2	Бессонова Н.В. Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Бессонова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2016. — 117 с. — 978-5-7795-0806-3. — Режим доступа:	ЭБС «IPRbooks»

	http://www.iprbookshop.ru/68748.html	
3	Аббасов И.Б. Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2018: учебное пособие/ И.Б. Аббасов.– Саратов: Профобразование, 2017.– 176 с.	ЭБС «IPRbooks»
4	Капитонова Т.Г. Три урока в Revit Architecture: учебное пособие/ Т.Г. Капитонова.– СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.– 78 с.	ЭБС «IPRbooks»
5	Капитонова, Т. Г. Три урока в Revit Architecture [Текст] : учебное пособие / Т. Г. Капитонова ; рец. Б. Г. Вагер ; Министерство образования и науки Российской Федерации, С.-Петербург. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб. : [б. и.], 2011. - 103 с	НТБ СПбГАСУ 174 экз.
6	Гленн К. ArchiCAD 11 / К. Гленн.– М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010.– 232 с.	ЭБС «IPRbooks»
7	Шумилов, К.А. ArchiCAD 17. Начальный курс : учебное пособие / К. А. Шумилов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб., 2016. - 76 с.	НТБ СПбГАСУ 34 экз.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт производителя пакета ArchiCAD	http://www.graphisoft.ru
Сайт производителя пакетов 3DSmax и Revit	https://www.autodesk.ru
Сайт производителя Tekla Structures	https://www.tekla.com/ru
Сайт с информацией по национальным стандартам	http://openbim.ru/openbim/standards.html

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ: http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, на которых дается основной систематизированный материал, происходит закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал закрепляется при выполнении практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с

содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к практическим занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение, используемое в ходе проведения факультатива: Dynamo for Revit 2019, Rhino, Grasshopper.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для качественного выполнения задач факультатива используемая ИТ инфраструктура должна соответствовать нижеприведённым требованиям.

Автоматизированное рабочее место пользователя

Наименование	Минимальная конфигурация	Рекомендуемая конфигурация
Операционная система	MS Windows 7	MS Windows 10
Процессор	Intel Core i5 (7, 8 поколение) или аналог AMD	Intel Core i7 (7, 8 поколение) или аналог AMD
Оперативная память	8ГБ	16-32ГБ
Дисковая подсистема	500ГБ HDD	500ГБ SSD + 1ТБ HDD
Видеокарта	2ГБ NVIDIA GTX >= 1060 или аналог AMD	5-8ГБ NVIDIA GTX >= 1070 или аналог AMD или карта из проф. линейки
Сеть	1Гб	1Гб
Монитор	Один 22-24", 1920x1080	Два 22-24", 1920x1080
Устройства ввода	Комплект клавиатура + мышь	Комплект клавиатура + мышь

Возможности настройки и пропускная способность используемой локальной сети должны позволять организовать среду общих данных проекта.

Для всех хранящихся на серверах проектных данных должно выполняться ежедневное резервное копирование.

Практическая часть факультатива выполняется на следующих шаблонах, библиотеках и наборах региональных стандартов:

Программное обеспечение	Описание
-------------------------	----------

Autodesk Revit 2019	Шаблоны: Autodesk Community Russia Библиотеки: Autodesk Community Russia Атрибуты: Autodesk Community Russia
Tekla Structures 2018	Шаблоны: Среда Russia Библиотеки: Среда Russia Атрибуты: Среда Russia

Учебные аудитории для проведения лекций, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам.

Сведения об учебных лабораториях

[http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-)
[laboratorna-](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-)

[ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/](http://www.spbgasu.ru/Obrazovatel'naya_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-ya_baza/Svedeniya_o_nalichii_obektov_dlya_provedeniya_prakticheskikh_zanyatiy/Laboratorii/)

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО
по направлению подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии
и математическое моделирование в строительстве

Программу составили:

(подпись)

(подпись)

ассистент Антонов А.А.

к.т.н. Семенов А.А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры информационных технологий

«4» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

к.т.н. Семенов А.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета

по направлению подготовки: 01.04.02 – Прикладная математика и информатика
по направленности (профилю) образовательной программы: Информационные технологии
и математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5.

Председатель УМК _____

(подпись)

Панин А.Н.

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

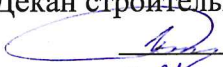
При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан строительного факультета
 А.Н. Панин
«21» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД. 2 ОСНОВЫ НАУЧНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

направление подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2018

1. Наименование дисциплины Основы научно-профессиональной коммуникации

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование и развитие у магистрантов языковой и речевой компетенций, необходимых для свободного пользования русским языком при решении актуальных задач профессионального характера, в том числе в сфере научно-делового общения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- совершенствование владения русским языком в устной и письменной формах речи, развитие умений самостоятельно ориентироваться в коммуникативно-информационном пространстве, находить и перерабатывать необходимую для делового общения в профессиональной, в том числе научно-деловой сферах информацию на русском языке,
- интерпретирование необходимой информации в деловых, в том числе научных целях в соответствии с решаемыми задачами и нормами русской речи

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1	Знает: современные методы и технологии научной коммуникации, способы поиска материала для повышения уровня профессиональных знаний.
		Умеет: ориентироваться в современной научно-профессиональной литературе, использовать ее для принятия инновационных решений в профессиональных исследованиях
		Владеет: навыками самостоятельного поиска и анализа научной информации, ее интерпретации в деловых профессиональных интересах
Готовностью коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1	Знает лексико-грамматическую систему русского языка в объеме, достаточном для восприятия разнообразной информации, ее анализа, обобщения в целях решения задач делового, научно-делового общения
		Умеет в устной и письменной формах представлять, обсуждать, отстаивать свои профессиональные интересы на русском языке, используя его как средство делового общения.
		Владеет профессиональным тезаурусом, достаточном для восприятия разнообразной информации, ее анализа, обобщения в целях ре-

		шения задач делового, научно-делового общения
--	--	---

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы научно-профессиональной коммуникации» является логическим продолжением курса «Русский язык и культура речи». Она расширяет представление магистрантов об особенностях функционирования лексико-структурных единиц русской языковой системы; учит анализировать, систематизировать, обобщать информацию, представлять и аргументировать свои интересы прежде всего в сфере профессионального, научно-профессионального делового общения.

Являясь дисциплиной, необходимой для углубления и совершенствования профессионально-деловых компетенций, она дает магистранту языковые и речевые навыки ориентирования в научно-профессиональной литературе и современных методах научной коммуникации, использовать их для принятия инновационных решений в научно-профессиональных исследованиях, представлять полученные результаты научно-деловому сообществу.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Основы научно-профессиональной коммуникации»:

знать:

- лексико-грамматическую систему русского языка в объеме, достаточном для самостоятельного решения коммуникативных задач в сфере профессионально-делового общения;
- особенности функционирования лексико-структурных единиц русского языка в профессиональной сфере, современные методы и технологии научной коммуникации, способы поиска материала для повышения уровня профессиональных знаний.

уметь:

- логически и последовательно излагать свои мысли, участвовать в монологических и полилогических ситуациях общения, в том числе делового и научно-профессионального, устанавливать речевой контакт;
- ориентироваться в современной научно-профессиональной литературе, использовать ее для принятия инновационных решений в профессиональных исследованиях;
- оформлять и представлять результаты научно-исследовательской работы профессиональному и деловому сообществу;
- участвовать в обсуждении профессионально-деловых проблем, уметь обобщить услышанное, подвести итоги обсуждения.

владеть:

- навыками поиска текстовой информации в различных источниках, в том числе Интернет-ресурсах для выполнения исследовательских и профессиональных;
- навыками логически связанных, аргументированных выступлений и презентаций учебно-профессионального и делового характера.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		III
Контактная работа (по учебным занятиям)	72	72
в т.ч. лекции	17	17

практические занятия (ПЗ)		
лабораторные занятия (ЛЗ)		
др. виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа (СР)	55	55
в т.ч. курсовой проект (работа)		
расчетно-графические работы		
реферат		
др. виды самостоятельных работ		
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)		зачет
Общая трудоемкость дисциплины		
часы:	72	72
зачетные единицы:	2	2

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
1.	Раздел 1	3	17			55	72	
1.1	Научный стиль как языковое воплощение профессиональной сферы существования человека.		2			8	10	ОК-1 ОПК-1
1.2	Специфика научного знания и его воплощение в научном производстве.		2			8	10	ОК-1 ОПК-1
1.3	Автор научного текста как субъект познания.		2			8	10	ОК-1 ОПК-1
1.4	Специфика и принципы редактирования научного текста.		2			8	10	ОК-1 ОПК-1
1.5	Устная форма научной речи. Понятие научной дискуссии. Правила ее ведения		2			8	10	ОК-1 ОПК-1
1.6	Аспекты презентации законченной части диссертационного исследования (Введение).		3			8	11	ОК-1 ОПК-1
1.7	Стратегии и тактики участников профессионально-делового диалогического общения.		4			7	11	ОК-1 ОПК-1

5.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1

1.1 Научный стиль как языковое воплощение профессиональной сферы существования человека. Научная коммуникация - специфическая разновидность коммуникации. Структурно языковая специфика научного об (словообразование, морфология, синтаксис, лексика). Жанры научной речи.

1.2. Специфика научного знания и его воплощение в научном произведении Структура научного текста как организованная система смыслов. Механизмы текстообразования (организация научного текста): замысел, порождение, результат. Понятие эпистемической ситуации, ее основные компоненты, их функции в научном тексте. Субтекст как особая речевая структура ее лексико-структурные средства. композиционной организации.

1.3. Автор научного текста как субъект познания. Понятие языковой личности. Ее проявление (непроявление) в научном тексте. Проявление автора в оценочном комментировании информативных источников.

1.4 Специфика и принципы редактирования научного текста. Представление о речевой погрешности в научном тексте. Представление о «рыхлом» тексте. Гармоничное уплотнение содержания научного текста.

1.5 Устная форма научной речи. Понятие научной дискуссии. Правила ее ведения. Цели научной дискуссии (постановка и уточнение проблемы, оценка выдвинутой точки зрения, аргументация -защита). Основные виды аргументации.

1.6 Аспекты презентации законченной части диссертационного исследования (Введение). Структура публичного выступления. Задачи оратора. Принципы выбора и расположения материала, этапы речи, их функции и задачи оратора, переходы между частями высказывания. Составление эскиза публичного выступления. Приемы удержание внимания аудитории, «квантование» речи. Общие рекомендации, приемы подготовки к речи. Правила подготовки аргументированной речи. Типичные ошибки.

1.7 Стратегии и тактики участников профессионально-делового диалогического общения. Понятие речевых стратегий. Речевые тактики их функция. Приемы речевого воплощения стратегий и тактик на примере презентации Введения к диссертационному исследованию.

5.3. Практические занятия – не предусмотрено
Очная форма обучения

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено

5.5. Самостоятельная работа

№ п.п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
			очная форма обучения
	Раздел 1		57
1	1.1	Проработка лекционного материала; выполнение рекомендованных заданий (см. п. 7.3)	8
2	1.2	Повторение лекционного материала; выполнение рекомендованных заданий (см. п. 7.3)	8
3	1.3	Проработка лекционного материала; работа с научно-профессиональным текстом (самостоятельный поиск текста в Интернет-ресурсах)	8
4	1.4	Проработка лекционного материала; работа над речевыми погрешностями в научном тексте.	8
5	1.5	Проработка лекционного материала по участию в дискуссии.	8

6	1.6	Повторение лекционного материала по структуре публичного выступления; написание Введения.	8
7	1.7	Подготовка к публичному выступлению по Введению к диссертационному исследованию	7
ИТОГО часов:			55

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Задания по культуре речи (работа с текстом) / сост. Т. Е. Милевская; СПбГАСУ. СПб., 2010. 28 с.

2. Русский язык. Задания по культуре речи. Грамматическая норма. Трудные случаи в системе морфологических норм: практикум / сост. О.А. Яковлева; СПбГАСУ. – СПб., 2015. – 20 с.

3. Русский язык. Практикум по культуре речи: лексическая норма / сост. Т. Е. Милевская; СПбГАСУ. – СПб., 2013. – 20 с.

4. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2575>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	Раздел 1	ОК-1: Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает: обновляющийся профессиональный тезаурус, способы поиска материала по профессиональным проблемам с использованием современных информационных технологий

			<p>Умеет: анализировать, систематизировать и обобщать информацию, необходимую для успешной деятельности в сфере научных интересов и делового профессионального общения.</p> <p>-проводить в устной и письменной форме критический конструктивный анализ результатов научных исследований отечественных и зарубежных авторов</p>
			<p>Владеет: навыками написания исследовательской работы, реферата, статьи, логически аргументированного научно-профессионального высказывания с предъявлением презентаций, отвечающих требованиям четкости, коммуникативной содержательности и целям профессионально-делового общения</p>
		ОПК-1: готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает: стилистические нормы современного русского литературного языка, особенности их функционирования в устной и письменной формах научной речи</p>
			<p>Умеет: трансформировать, полученную из научных текстов информацию для решения профессиональных задач, последовательно и аргументировано излагать свои мысли в письменной и устной форме, участвовать в диалогических и полилогических ситуациях профессионально-делового общения</p>
			<p>Владеет: языковыми навыками обсуждения, оценки представленной презентации с соблюдением этических норм коммуникации в сфере профессиональной деятельности</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1.

Оценка «зачтено»

- систематизированные знания по всем разделам дисциплины;
- , грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;

- творческая самостоятельная работа на занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- незнание научной терминологии по дисциплине;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

7.2.2.

Шкала оценивания

Количество правильных ответов, %	Оценка
до 55	«не зачтено»
от 55 до 100	«зачтено»

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Контрольные материалы для самостоятельной работы

Раздел 1.1.1

Задание 1. Замените придаточные предложения со словом «который» типичной для научного стиля пассивной конструкцией со страдательным причастием прошедшего времени, например:

Опыт, который мы рассмотрели - рассмотренный нами опыт

1. Факты, которые мы проанализировали –
2. Закономерность, которую мы установили –
3. Результаты, которые мы получили –
4. Концепция проекта, которую мы предложили –
5. Противоречия, которые мы раскрыли –
6. Ошибки, которые вы указали –
7. Таблицы, которые мы включили в нашу работу –
8. Теория, которую мы рассмотрели –
- 9.

Задание 2. Расположите следующие предложения в логической последовательности, соответствующей названию текста

Высшее образование

1. Академическое образование ставит своей целью передачу фундаментальных знаний, а также подготовку к деятельности, связанной с навыками поиска, получения и развития знаний.
2. Вторую компоненту можно назвать академической.
3. В высшем образовании можно условно выделить несколько компонент.
4. Ключевой элемент здесь – именно получение знаний. В то время как развитие умений обслуживает процесс приращения и трансляции знаний.

5. Первая – образовательная – нацелена на формирование общей культурной эрудиции, системы мышления и ценностных ориентаций.

Задание 3. Передайте оценку-отношение к данной ниже информации, используя следующие оценочные слова: к сожалению, безусловно, очевидно, возможно, действительно.

1. ... , в расчетах конструкции были допущены серьезные ошибки.
2. Работа заслуживает высокой оценки и, ..., она должна быть продолжена как аспирантское исследование.
3. Ценность исследования, ..., снижает отсутствие графиков и таблиц.
4. ..., стоит рассмотреть другие варианты решения, чтобы избежать чрезмерных затрат.
5. Вопрос экологии городской среды, ..., стоит так остро, что его, ..., надо рассматривать в начале главы.
6. Вопрос о публикации статьи, ..., так и не был решен.

Раздел 1.1.2

Задание 1. Прочитайте текст, затем выполните тест, используя слова и словосочетания, характерные для комментирования и написания реферата.

Баланс между прошлым и будущим.

«ПД» узнал у архитекторов и историков, как соблюсти баланс между культурным наследием и современными потребностями города.

Проблема приспособлений исторических зданий для Петербурга с его обилием памятников архитектуры особенно актуальны. С одной стороны, важно сохранить исторический облик здания, с другой. Здание должно жить. А не быть законсервированным элементом городской архитектуры. Выступая с лекцией в Петербурге, экс-главный архитектор Барселоны Хосе Асепильо отметил, что для Петербурга, так же как для Рима, Стамбула и многих других европейских городов, характерна «архитектурная драма», когда важно соблюсти баланс между сохранением культурного наследия и интересами современного общества.

«Мы должны думать о том, насколько город будет комфортен для будущего поколения. Попробуйте пройти в центре города в 9 часов вечера, посмотрите, зажжены ли огни, и вы поймете, город обслуживает интересы людей или наоборот», - заявил тогда архитектор.

«То, что приспособлять исторические здания необходимо, - это очевидно. Мы уже проходили в советские годы, когда, например, в доме Салтыкова-Щедрина Рафаэль Даянов, руководитель архитектурного бюро «Литейная часть». Поэтому очень важно, чтобы функция, которой предполагается насытить здание, совпадала с его «возможностями». В этом плане для культурных целей здания-памятники подходят очень кстати.»

«Я согласен с идеей разместить дворец правосудия в здании Биржи. Судебные функции требуют неких залов, что очень хорошо komponуется с историческими особенностями здания», - говорит С. Гайкович, руководитель архитектурного бюро «Студия17».

Раньше крупные проекты реконструкции исторических зданий подразумевали появление в них гостиниц дорогого сегмента – известных международных операторов. Так, в 2010 году две из 22 открытых в Петербурге гостиницы располагались в исторических зданиях, а в 2011 и вовсе 5 из 7. Сегодня же на площадки памятников архитектуры помимо «звездных» гостиниц стремятся и музеи, и выставки, и культурные лофты..

«Исторических зданий, судьба которых пока не определена, в Петербурге еще много», - отмечает Маргарита Штиглиц, специалист по истории архитектуры. - Дворцы и особняки имеют еще различные пристройки, поэтому возможности размещения каких-то проектов в исторических зданиях надо рассматривать в каждом случае индивидуально.

1. Статья ... «Баланс между прошлым и будущим».
 - А) посвящена
 - Б) касается
 - В) называется.
2. В ней рассматривается проблема ... исторических зданий Петербурга.
 - А) реставрации
 - Б) приспособления
 - В) разрушения.
3. Автор ... на мнение экс-главного архитектора Барселоны Хосе Асебилю об «архитектурной драме» многих европейских городов.
 - А) ссылается
 - Б) рассматривает
 - В) отмечает.
4. Хосе Асебилю ... , что важно соблюсти баланс между интересами современного общества и сохранением культурного наследия.
 - А) называет
 - Б) описывает
 - В) отмечает.
5. Журналист также точку зрения руководителя архитектурного бюро «Литейная часть» на исторические здания Петербурга.
 - А) останавливается
 - Б) приводит
 - В) доказывает.
6. ... Рафаэля Даянова, важно, чтобы предполагаемая функция здания совпадала с его «возможностями».
 - А) по выражению
 - Б) по сравнению
 - В) по мнению.
7. Руководитель архитектурного бюро С. Гайкович ... удачной идеи использования здания Биржи.
 - А) приводит пример
 - Б) раскрывает содержание
 - В) ставит задачу.
8. ... рассматривается вопрос о том, как изменилось отношение к функциональным возможностям отреставрированных исторических зданий.
 - А) итак
 - Б) далее
 - В) с одной стороны.
9. В конце статьи автор ... с Маргаритой Штиглиц, что возможность размещения определенных проектов в исторических зданиях необходимо рассматривать индивидуально.
 - А) соглашается
 - Б) сомневается
 - В) критикует.

Раздел 1.1.3

Задание 1. Найдите в Интернет-ресурсах текст по проблеме вашего диссертационного исследования, выделите в нем основные проблемы, передайте вашу оценку-отношение к ним, используя лексические средства, характерные для научного стиля речи.

Портфолио

Название портфолио - Рейтинго-балловая система аттестации

1) посещаемость - 30% оценки	2) работа в течение семестра – 30% оценки	3) аттестационные испытания – 40% оценки
3 посещения в семестр (менее - 0%)	– выполнение творческих заданий: 15% – выполнение рекомендованных заданий: 5% – активность на занятии - 10 %	Итоговый контроль: а) написание и представление Введения к диссертационному исследованию– 20%; б) участие в обсуждении Введения (оценка-рекомендации) – 20 %

Индивидуальные творческие задания

Раздел 1.1.6

Задание 1. Написание реферата по введению к диссертационному исследованию с использованием приведенные ниже типовых структурных элементов.

Во Введении указываются:

1. Актуальность предпринимаемого исследования.
2. Степень изученности рассматриваемой проблемы.
3. Наименее изученные вопросы.
4. Цели, задачи диссертационного исследования.
5. Предмет, объект исследования.
6. Предполагаемые результаты исследования.
7. Научная новизна исследования.
8. Практическая и теоретическая значимость проводимого исследования.
9. Структура исследования.

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся
- не предусмотрено

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся к зачету.

Раздел 1.

Задание 1. Прочитайте текст, письменно прокомментируйте предложения по инновационному решению проблем школьного образования средствами архитектуры.

Универсальные школьные классы.

Школьный класс становится универсальным помещением, в котором проходят уроки разной тематики, и часто - для студентов одновременно нескольких возрастных групп. Это «растягивает пространство класса: появляются мобильные стены, позволяющие менять площадь помещения; в учебный процесс включается площадь прилегающей к классу рекреации; уроки выносятся на улицу или в общественные пространства города (парки, музеи, библиотеки).

Школа без кабинетов.

В недавно построенной школе Kalasatama в Хельсинки от школьных классов отказались вовсе. Архитектор разделил пространство на отдельные блоки; в каждом из них – центральная площадь, занятая кольцом многоуровневых диванов с мягкой обивкой, предназначенная для лекционных занятий, а по периметру шесть небольших помещений,

похожих на переговорные комнаты. В которых проходят групповые практические занятия. Эти помещения разные по наполнению: есть места для уединенной тихой работы, помещения для шумных обсуждений, комнаты для работы с интерактивным оборудованием и т.д. В зависимости от типа решаемых задач студенты передвигаются по своему школьному блоку, выбирая наиболее подходящее место для работы.

Междисциплинарный подход.

В школе формируются тематические кластеры. Объединяющие близкие предметные направления. Так появляется научная лаборатория (химия, физика, биология), мастерская (робототехника, деревообработка, металлообработка, моделирование), медиалаборатория (веб-проектирование, студия звукозаписи, телестудия). Это стало необходимым в силу развития междисциплинарного подхода в обучении.

Эффективность на первом месте.

Снижение эксплуатационных расходов на содержание здания становятся одной из важнейших задач при строительстве школы. Поэтому архитекторы охотнее работают с антивандальными поверхностями в отделке, которые не требуют ежегодного ремонта (стекло, кирпич, бетон), закладывают более эффективные инженерные решения (освещение, которое включается с датчиков присутствия людей; сенсорные бесконтактные смесители, позволяющие экономить воду; высокоскоростные сушилки для рук).

Материальные «блага».

Отделочные материалы, используемые в строительстве здания, активно включаются в образовательный процесс: магнитно-маркерная пленка во всю стену – вместо классических досок; мягкие акустические поверхности, в том числе для экспозиционных целей. Школьный интерьер перестал быть статичным: он должен уметь самостоятельно обновляться, расти, давать новые возможности для студентов. Сменные выставочные зоны, светодиодные поверхности, обновляющие контент, рор-ап классы, спонтанно организуемые в разных точках школы, - все это превращает школьное здание фактически в средство коммуникации.

Технологии на службе образования.

Качество воздуха, света и акустики, хорошая вода становятся определяющими факторами для школы. Чтобы компенсировать тот негативный эффект, что создает ежедневный стресс и информационный прессинг на студентов и учителей, требуется как минимум безупречный климат внутри здания. Инженерия вообще стала сегодня основной «линией фронта», на которой развернулись баталии за радикальное улучшение качества среды. Мобильность обучения достигается не круглыми или треугольными партами на колесиках, а свободным доступом к коммуникациям к воде, канализации, газу и сжатому воздуху, электричеству и слаботочной сети. Градус накала инженерных страстей особенно велик в условиях жесткой и безнадежно устаревшей нормативной базы в стране, фактически блокирующей сегодня любые инновационные решения в школе.

Школьное здание как экзоскелет способно многократно увеличить эффективность учебного процесса, а иногда и компенсировать его недостатки. Сегодня сразу несколько команд работают над его созданием, и в ближайшие пару лет в России запустятся школы, способные и вправду продемонстрировать новые решения в этой области.

Задание 2. В следующих словосочетаниях замените глаголы отглагольными существительными, следите за изменением окончаний существительных.

Образец: снижать затраты на строительство – снижение затрат на строительство

- 1) улучшать качество среды –
- 2) компенсировать негативный эффект –
- 3) подходить к созданию проекта нестандартно –
- 4) включать в учебный процесс –
- 5) отделать школьное помещение новым материалом –
- 6) разделить большое пространство –

- 7) экономить воду и энергию –
- 8) проводить практические занятия –

Задание 3. В следующих предложениях замените предложения со словом «который» частным оборотом.

1. Школа, которую построили в Финляндии,
2. В интерьере, который обновляют учащиеся, -
3. О проекте, который выполнили молодые архитекторы, -
4. Для проекта, который включили в план реализации, -
5. На конкурсе, который открыт для всех архитекторов, -
6. В исследовании, которое проводит наша студентка, -
7. На территории, которую занимают старые предприятия, -

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1	- написание и представление Введения к диссертационному исследованию; - участие в обсуждении Введения (оценка- рекомендации).

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество Экземпляров / ЭБС
Основная литература		
1.	Гребенюк, Н. И. Стилистика русского научного дискурса [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. И. Гребенюк, С. В. Гусаренко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 179 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63014.html	ЭБС «IPRbooks»
2.	Зуева Н.Ю. Функционально-стилистическое строение языка [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зуева Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2011.— 118 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58497.html	ЭБС «IPRbooks»
3.	Короткина, И. Б. Академическое письмо: процесс, продукт и практика : учеб. пособие для вузов / И. Б. Короткина. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 295 с. — (Серия : Образовательный процесс). – Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/akademicheskoe-pismo-process-produkt-i-praktika-433128	ЭБС «Юрайт»
Дополнительная литература		
1.	Орлова, Елена Владимировна. Научный текст: аннотирование, реферирование, рецензирование : учебное пособие для	30

	студентов-медиков и аспирантов / Е. В. Орлова. - СПб. : Златоуст, 2013. - 100 с.	
2.	Практическая и функциональная стилистика русского языка [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Н. А. Русакова, Н. В. Любезнова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 97 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/54475.html	ЭБС «IPRbooks»
3.	Аксарина, Н.А. Технология подготовки научного текста [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.А. Аксарина. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2015. — 112 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74575 .	ЭБС «Лань»
4.	Утегенова, Д. И. Развитие навыков и речевых умений на уровне компрессии научной информации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д. И. Утегенова. — Электрон. текстовые данные. — Астана : Казахский гуманитарно-юридический университет, Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, 2013. — 105 с. — 978-601-207-835-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/49570.html	ЭБС «IPRbooks»
5.	Решетникова, Е. В. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Решетникова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 118 с. — 978-5-4486-0064-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/70278.html	ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Профессиональный иностранный язык»

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Грамота ру	http:// www.gramota.ru/
Русграм народ ру	http:// www.rusgram.narod.ru

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в рабочие программы дисциплины источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- подготовить презентацию, предусмотренную рабочей программой дисциплины;
- подготовиться к итоговой аттестации.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1 Проведение практических занятий с использованием презентаций (ОС Windows, Microsoft Office).

2. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle.


<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2575>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Профессиональный иностранный язык»

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска маркерная белая эмалевая, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet
Компьютерная аудитория (для самостоятельной работы обучающихся)	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети ГАСУ, выход в Internet


направление подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

Программу составил:



(подпись)

к.ф.н., доцент Задонская Г.А.
(ФИО)



(подпись)

ст. преподаватель Савельева Н.В.
(ФИО)

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры русского языка
«29» __ мая __ 2018 __ г., протокол № _9_

Заведующий кафедрой _____
(подпись)



к.ф.н., доцент Задонская Г.А.
(ФИО)

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета
направление подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика
направленность (профиль) образовательной программы: Информационные технологии и
математическое моделирование в строительстве

«21» июня 2018 г., протокол № 5.

Председатель УМК



(подпись)

к.т.н., доцент Панин А.Н.
(ФИО)

Приложение

Утверждено на заседании
учебно-методического совета
протокол № 10 от 17 июня 2015

Председатель УМС  И.Р. Луговская

Особые условия для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Оборудование специальных учебных мест в учебных помещениях Университета предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные.

Для обучающихся с нарушениями зрения и слуха в стандартной аудитории отводятся первые столы в ряду у окна и в среднем ряду, а для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске, выделяются 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением зрения используются следующие ресурсы: компьютерная техника, электронные лупы, видеувеличители, программы невизуального доступа к информации, программы-синтезаторы речи и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения.

При обучении инвалидов и лиц с нарушением слуха используется звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся формах.

При обучении инвалидов и лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных для них формах.

С учетом особых потребностей инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья учебные материалы предоставляются в электронном виде.