



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2021 г.

### **РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН**

---

направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника  
направленность (профиль) образовательной программы: Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

**Форма обучения – очная**

Санкт-Петербург, 2021



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра русского языка

**БЛОК 1**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.01 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

---

направление подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

---

направленности (профили) образовательной программы: математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

---

## 1. Название дисциплины \_иностранный язык

*Цели и задачи дисциплины* Данная программа нацелена на достижение уровня владения русским языком, позволяющего обучающимся вести научные исследования, представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности, правильно используя его во всех видах речевой коммуникации, в научной, профессионально-деловой сферах общения в устной и письменной форме. Практическое владение русским языком в рамках данной программы формирует и совершенствует базовые компетенции для использования современных методов и технологий научной коммуникации на русском языке.

Целями освоения дисциплины являются:

- умение преобразовывать лексические единицы в осмысленное высказывание, а также формирование способности применения лексико-грамматических структур в процессе выражения и восприятия суждений в устной и письменных формах;
- свободное чтение оригинальной научной литературы на русском языке в соответствующей отрасли знаний;
- оформление извлеченной из иностранных источников информации в виде перевода, аннотации, резюме, реферата;
- реферирование и аннотирование на русском языке оригинальных текстов и статей из различных источников, включая интернет-ресурсы, связанных с научной работой обучающихся;
- ведение беседы по специальности и проблемам диссертационного исследования на русском языке;
- формирование способности к восприятию текстов в сфере профессиональной деятельности, умение оперировать общенаучной и специальной лексикой русского языка, анализировать, критически переосмысливать и трансформировать полученную информацию в соответствии с целями коммуникации;
- осуществлять презентацию научно-исследовательской работы и ее отдельных частей с использованием лексико-структурных единиц русского языка разных уровней.

Задачами освоения дисциплины являются:

*в говорении*

- формирование навыков подготовленной и неподготовленной монологической речи на русском языке;
- совершенствование навыков диалогической речи в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии со специальностью обучающегося;
- формирование умения составлять резюме, делать сообщение, создавать доклад, презентацию на русском языке на темы, связанные с научной работой обучающегося;

*в аудировании*

- формирование умения понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки.

*в чтении*

- формирование умения читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности из разных источников;
- совершенствование владения всеми видами чтения (изучающее, ознакомительное, просмотровое);

*в письменной речи*

- формирование умения составить план (конспект) прочитанного, изложить содержание прочитанного в форме резюме;

- совершенствование навыков письменной речи: формирование умения написать сообщение или доклад по темам проводимого исследования;
- развитие и совершенствование навыков реферирования и аннотирования оригинальной научной литературы по специальности;
- формирование умения осуществлять презентацию текстового материала профессиональной направленности.

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

	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК-3	Знать - профессионально ориентированную терминологическую лексику и лексико-структурные особенности научного стиля речи.
		Уметь – участвовать в диалоге на профессионально-научные и профессионально-деловые темы.
		Владеть - навыками использования языковых конструкций, типичных для общения в сфере актуальных исследований и научно-образовательных проблем.
Готовность использовать современные методы и технологии научных коммуникаций на государственном и иностранных языках.	УК-4	Знать – современные методы и технологии научной коммуникации на русском языке
		Уметь – использовать современные методы дистанционной коммуникации (участие в веб-семинарах, международных дистанционных конференциях)
		Владеть – навыками научной коммуникации с использованием стилистических особенностей русского языка ( научный стиль речи) на научных конференциях
Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	УК-6	Знать – способы поиска материала для изучения актуального международного опыта по проблемам исследований.
		Уметь - ориентировать в современной научной литературе по направлению исследования. Структурировать результаты научных исследований в соответствии с формой их представления.
		Владеть – навыками самостоятельного поиска научной информации по написанию исследовательской работы.
Владение культурой научного исследования, в том числе	ОПК-2	Знать - пути поисков информации в различных источниках с использованием

использованием современных информационно-коммуникативных технологий.		современных технических и информационных возможностей.
		Уметь – излагать научную информацию, участвуя в обсуждении актуальных научных проблем в рамках языковых этических норм.
		Владеть - навыками работы в дистанционных образовательных платформах.
Способность представлять полученные результаты научных исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав.	ОПК-6	Знать – лексико-структурные средства русского языка, необходимые для устного и письменного представления результатов проведенного исследования.
		Уметь – вести дискуссию, аргументировать свою точку зрения при представлении результатов проведенных исследований.
		Владеть - навыками создания монологического и диалогического высказываний, представляющих результаты диссертационного исследования или его части.

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

3.1. Дисциплина «иностраннй язык» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

3.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные при обучении в бакалавриате и (или) в магистратуре, которые послужат опорой для совершенствования и дальнейшего развития компетенций, формируемых в процессе освоения данной образовательной программы.

*Требования к основным знаниям, умениям и владениям обучающихся:*

Для освоения дисциплины «иностраннй язык» необходимо:

знать:

- грамматическую систему русского языка и основные лексико-грамматические структуры, характерные для общепрофессиональной устной и письменной речи;
- базовую лексику, а также основную терминологию своей специальности;
- основы письменной научной и деловой речи;

уметь:

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

владеть:

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

3.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Теория и методология организации и проведения научных исследований», «Актуальные проблемы современного зодчества», «Научно-исследовательская деятельность», «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук».

#### 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
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>57</b>	<b>38</b>	<b>19</b>
в т.ч. лекции	-	-	-
практические занятия (ПЗ)	-	38	19
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>8</b>
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-	-
расчетно-графические работы	-	-	-
реферат	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	16	8
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	<b>27</b>	Зачет с оценкой	Экзамен (27)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	-	-	-
<b>часы:</b>	<b>108</b>	54	54
<b>зачетные единицы:</b>	<b>3</b>	-	-

#### 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	1	-	38	-	16	54	УК-3, УК-6, ОПК-2
1.1	Лексико-структурная работа с научным текстом		-	12	-	6	18	УК-3

1.2	Обучение анализу общей структуры научного текста		-	13	-	5	18	УК-6
1.3	Обучение структурированию информации на материале научного текста		-	13	-	5	18	ОПК- 2,
2.	2-й раздел		-	19	-	8	27	УК-4 УК-6 ОПК-6
2.1	Обучение составлению научных текстов различных жанров		-	7	-	3	10	УК-4
2.2	Обучение творческой работе по созданию собственного письменного монологического высказывания на тему диссертации (написание статьи)	2	-	6	-	3	9	УК-6
2.3	Обучение творческой работе по созданию собственного устного монологического высказывания на тему диссертации (сообщение по актуальности и новизне выбранной темы диссертационного исследования)		-	6	-	2	8	ОПК-6

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел:

1.1. Лексико-структурная работа с научным текстом. Образование отглагольных существительных. Повторение грамматических тем научного стиля речи. Формирование профессионального тезауруса.

1.2. Обучение анализу общей структуры научного текста.

Обучение способам объединения информации из различных источников; перераспределению информативного материала текстов-источников в соответствии с задачами научного исследования.

Оценочное комментирование информативных источников.

1.3. Обучение структурированию информации на материале научного текста.

Представление лексико-структурных средств композиционной организации текста.

Трансформация научных текстов с использованием изученных языковых средств.

2-й раздел:

2.1. Обучение составлению научных текстов различных жанров.

Обучение аннотированию, реферированию, рецензированию с использованием типичных для этих жанров языковых клише.

2.2. Обучение творческой работе по созданию собственного письменного монологического высказывания на тему диссертации .

Подготовка презентации части диссертационного исследования с письменным комментарием, написание статьи по проблемам диссертации.

2.3. Обучение творческой работе по созданию собственного устного монологического высказывания на тему диссертации .

Подготовка сообщения по актуальности и новизне выбранной темы диссертационного

исследования.

Участие в обсуждении тем диссертационных исследований других обучающихся.

### 5.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
			очная форма обучения
	1-й раздел		38
1	1.1	Лексико-грамматический анализ научного текста и написание планов различных типов. Повторение грамматических тем научного стиля речи	12
2	1.2	Работа по выделению основной информации текста в нескольких источниках; ее перераспределение и объединение.	13
3	1.3	Написание текстов с соблюдением композиционных норм их оформления.	13
	2-й раздел		19
4	2.1	Составление аннотации, написание реферата, рецензии.	6
5	2.2	Создание презентации, написание статьи по проблемам диссертационного исследования.	6
6	2.3	Подготовка устного выступления на тему диссертации; участие в научной дискуссии.	7

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено

### 5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего Часов
			очная форма обучения
	1-й раздел		16
1	1.1	Написание планов изученных текстов.	6
2	1.2	Написание резюме по нескольким прочитанным текстам. Самоконтроль по пройденным темам.	5
3	1.3	Подготовка к представлению темы диссертационного исследования в соответствии с требованиями композиционно-структурного оформления. Подготовка к зачетной работе	5
	2-й раздел		8
4	2.1	Написание аннотации (реферата) научного текста по специальности обучающегося	3
5	2.2	Написание статьи или части диссертационного исследования. Самоконтроль по пройденному материалу.	3

6	2.3	Подготовка презентации части диссертационного исследования, к участию в дискуссии . Подготовка к итоговому контролю.	2
<b>ИТОГО часов:</b>			<b>24</b>

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

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Методические указания по подготовке к семинарским занятиям по дисциплине.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
4. Проверочные тесты, контрольные работы по дисциплине.
5. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle  
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2737#section-2>

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

Фонд оценочных средств (далее - 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 раздел	УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знать: актуальные темы исследований в профессиональной сфере, полученные из русских и иноязычных источников. Уметь: пользоваться изученным языковым материалом при поиске коллективного решения научных и научно-образовательных задач. Владеть: навыками участия в дискуссии при обсуждении

			<p>профессиональных проблем на русском (иностранном) языках</p>
2		<p>УК-6 - Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p>	<p>Знать: актуальные темы профессиональных исследований в области архитектуры</p> <p>Уметь: принимать и формулировать самостоятельные решения в профессиональных вопросах.</p> <p>Владеть: навыками устной и письменной речи, позволяющими активно участвовать в обсуждении профессионально важных задач.</p>
		<p>ОПК-2 - Владение культурой научного исследования, в том числе использованием современных информационно-коммуникативных технологий</p>	<p>Знать: обновляющийся профессиональный тезаурус, методы поиска новейшей научной литературы профессионального характера</p> <p>Уметь: оперировать научной информацией, полученной из разных источников, включая профессиональные интернет-сайты.</p> <p>Владеть: навыками устной и письменной речи в соответствии с заданными целями и жанрами коммуникации.</p>
3	2 раздел	<p>УК-4 - Готовность использовать современные методы и технологии научных коммуникаций на государственном и иностранных языках.</p>	<p>Знать: источники получения материала на русском и иностранном языках в целях изучения международного опыта по актуальным темам исследования.</p> <p>Уметь: использовать полученную научную информацию для решения актуальных профессиональных и исследовательских задач.</p> <p>Владеть: навыками выступлений, обсуждений, презентаций на русском и иностранном языках, используя методы современной коммуникации (веб-семинары, международные дистанционные конференции)</p>
		<p>УК-6 - Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p>	<p>Знать: актуальные темы профессиональных исследований в области архитектуры</p> <p>Уметь: принимать и формулировать самостоятельные решения в профессиональных вопросах.</p>

			Владеть: навыками устной и письменной речи, позволяющими активно участвовать в обсуждении профессионально важных задач.
		ОПК-6 Способность представлять полученные результаты научных исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав.	Знать – лексико-структурные средства русского языка, необходимые для устного и письменного представления результатов проведенного исследования.
			Уметь – вести дискуссию, аргументировать свою точку зрения при представлении результатов проведенных исследований.
			Владеть - навыками создания монологического и диалогического высказываний, представляющих результаты диссертационного исследования или его части.

## 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.

#### Оценка «зачтено»

#### 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 обучающегося.*

**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

### Раздел 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 –

**Задание 2.** Расставьте предложения в той последовательности, которая необходима для получения связного текста.

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.** 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 Асебильо 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 пройтись 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.

#### Тест 1

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 Асебильо об «архитектурной драме» многих европейских городов.

- А) ссылается
- Б) рассматривает
- В) отмечает.

4. Хосе Асебильо ... , 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.

### **Кейс**

*(название)*

**Раздел 1** Проблемная задача: «Каким может быть вклад вашего исследования в проект «Умный город».

### **Коллоквиум**

#### **Раздел 2**

1. Важность темы вашего исследования для решения современных проблем вашей профессии.
2. Экологические проблемы, решаемые в вашем диссертационном исследовании
3. Современные технологии и методы в решении актуальных научных проблем.
4. Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации в вашей исследовательской деятельности

### **Круглый стол (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)**

**Раздел 1.** Дискуссия на тему «Профессионально-речевой портрет успешного специалиста. Знаменитые представители вашей профессии в России, в вашей стране».

### **Контрольная работа**

*(комплект заданий для контрольной работы)*

#### **Раздел 1.**

**Задание 1.** В следующих словосочетаниях замените глаголы отглагольными существительными, следите за изменениями окончаний существительных

- 1) проводить системный анализ –
- 2) повышать уровень эффективности –
- 3) учитывать происходящие изменения –
- 4) использовать следующие методы –
- 5) снижать экологическую нагрузку –
- 6) соответствовать требованиям комфортности –
- 7) интегрировать сохранившиеся фрагменты –
- 8) создавать общественное пространство –
- 9) формировать зеленые зоны –
- 10) разрабатывать предложения –

**Задание 2.** В следующих предложениях замените глаголы необходимой формой причастия.

- 1) Жителей беспокоит экологическая проблема, ... (связать) с отсутствием зеленых зон.
- 2) В работе рассматриваются новые концепции, ... (отвечать) мировым тенденциям экоградостроительства.
- 3) Необходимо разработать принципы устойчивой урбанистической зоны, ... (включать) экопубличное пространство, ... (обеспечивать) комфортность жилой среды.
- 4) Учитывая изменения, ... (происходить) в экономической и социальной жизни страны, уместно говорить о чрезвычайной актуальности данного исследования.
- 5) Земли, ... (расположить) вблизи химических предприятий, загрязняются различными отходами, ... (влиять) на безопасность продуктов.
- 6) Объектом исследования является депрессивная территория, ... (занимать) неиспользуемые корпуса фабрики и ... (прилегать) к ней жилая зона, ... (требовать) повышения качества жилой среды.

**Задание 3.** Расположите следующие предложения в логической последовательности, соответствующей названию текста.

**Население современного города**

1. Выделить эти категории жителей и обеспечить на практике возможность перехода из одной категории в другую – значит вплотную перейти к проблеме градостроительства и решению трех важных аспектов проблемы: городской центр с его жилыми и деловыми кварталами, промышленная часть города и общественный транспорт, пригородная зона и средства сообщения между всеми зонами.
2. В современном городе живут горожане, жители пригородов и население смешанного типа.
3. Жители пригородов – это те, кто работают на окраинах, в фабрично-заводской зоне и не ездят регулярно в центр города; они живут в зеленом пригородном поясе.
4. Горожане – это те люди, которые постоянно живут с семьями в городе и служат в его деловом центре.
5. Население смешанного типа – те, что служат в деловом центре города, но живут с семьями в зеленых пригородах.

**Портфолио**

**Название портфолио -** Рейтинго-балловая система аттестации

1) посещаемость – 30% оценки	2) работа в течение семестра – 30% оценки	3) аттестационные испытания – 40% оценки
10 посещений в семестр	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение творческих заданий: 15%</li> <li>– выполнение тестовых заданий: 5%</li> <li>– активность на занятии - 10 %</li> </ul>	<p>Промежуточный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) работа с научными текстами, их трансформация – 20%</li> <li>б) выступление на занятиях с докладами, сообщениями, презентациями; обсуждение услышанного – 20 %</li> </ul> <p>Итоговое испытание (экзаменационное) –</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– письменное реферирование научного текста по специальности – 20%</li> <li>– устное сообщение по профессионально-ориентированному тексту – 10%</li> <li>– беседа по основным проблемам диссертационного исследования – 10%</li> </ul>

**Индивидуальные творческие задания**

**Раздел 1.**

**Задание 1.** Написание Введения к собственному 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.

## **Раздел 2.**

Задание 1. Создание и демонстрация презентации по теме (законченной части) диссертационного исследования.

### **Доклады**

**Раздел 2.** Доклад по одной из проблем диссертационного 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. Закончите предложения, где это необходимо, или поставьте точку, если оно закончено.

1. Работа с текстом завершена... - Работа с текстом, завершенная в аудитории,...
2. Тема диссертационной работы, представленная на кафедре, .... - Тема диссертационной работы уже представлена на кафедре...
3. Гипотеза, предложенная известным ученым, ... - Гипотеза предложена известным ученым...
4. Нами получены интересные данные... - Полученные нами интересные данные ...
5. В исследовании затронуты важные проблемы экологии... - Затронутые в исследовании важные проблемы экологии...
6. Полученные геодезические данные съемки города ... - Получены геодезические данные съемки города.
7. Концепт дорожной развязки рассчитан на конкретные условия данного участка городской территории ... - Концепт дорожной развязки, рассчитанный на конкретные условия данного участка городской территории, ...
8. Квартальная застройка завершена зеленой полосой отчуждения... - Квартальная застройка, завершенная зеленой полосой отчуждения.

Задание 2. 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.

### Задание 3. Прочитайте текст «Основные задачи инженерной геодезии»

#### Основные задачи инженерной геодезии

Основными задачами инженерной геодезии в строительстве являются:

- выполнение топографо-геодезических изысканий стройплощадок и трасс, а также геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий, необходимых для проектирования сооружений;
- проектирование геодезических работ по обеспечению строительства при разработке проектной документации объекта, включая геодезическую подготовку объекта для перенесения его на натуру, решение задач горизонтальной и вертикальной планировки, подсчеты площадей, объемов и некоторые другие виды работ;
- перенесение проекта комплекса зданий и сооружений в натуру – выполнение разбивочных работ, в состав которых входит создание на местности разбивочной основы, перенесение в натуру главных осей сооружений и детальные разбивки для строительства фундаментов, подземных коммуникаций, зданий, дорог и т.д.
- геодезическое обеспечение установки строительных конструкций и технологического оборудования в проектное положение с заданной точностью. Осуществление контроля геометрических форм и размеров изготавливаемых строительных и технологических элементов, форм и размеров частей сооружений в целом;
- геодезическое обеспечение при эксплуатации промышленно-заводских комплексов, коммунального хозяйства населенных пунктов, карьеров и подземных горных выработок при разработке и добыче полезных ископаемых;
- наблюдение за деформацией сооружений и их оснований, позволяющее изучать осадки фундаментов, определять плановые смещения сооружений, наклоны высотных зданий, башен;
- наблюдение за смещениями горных пород в период инженерных изысканий и в период эксплуатации оснований сооружений.

### Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся к экзамену:

#### Раздел 2.

**Задание 1.** Напишите реферат по прочитанному тексту

#### Пять причин построить «быстрый» дом

Решение. Быстровозводимые каркасные дома завоевывают популярность в России. В чем преимущества такого сооружения, насколько долговечны эти конструкции и во сколько обойдется модульный дом.

Первое преимущество модульного дома – энергоэффективность. Панели, из которых возводят стены модульного дома, по своей теплостойкости не уступают кирпичным. Дом обладает лучшими качествами деревянных сооружений - зимой не выпускает тепло, а летом сохраняет в помещениях приятную прохладу.

Благодаря использованию современных теплоизоляционных материалов дом бережет тепло. В нем также можно установить современную комплексную систему воздушного отопления, она распределяет теплый воздух по магистралям в каждую комнату.

Второй плюс модульных домов – экономия времени. Быстровозводимые дома строятся в среднем за 2.5 -3.5 месяца. Для сравнения: строительство дома из бруса или кирпича займет как минимум несколько лет, а то и десятилетий.

Быстровозводимые каркасные дома собирают не в цехе, а на площадке. В заводских условиях для них изготавливают домокомплект. Он состоит из брусьев каркаса, нарезанных по

проектным размерам, листов облицовки, балок перекрытия и стропильных ферм. На объекте монтажники собирают каркас.

Строить модульные дома можно при любых погодных условиях – это также одно из преимуществ такого сооружения.

Усадка модульного дома займет максимум 4-5 месяцев, кирпичному дому нужно как минимум полтора года. После усадки здания можно сразу приступить к внутренней отделке жилища. Третье преимущество каркасного дома – соотношение цена – качество. Коробка каркасного дома без отделки может обойтись в два-три млн рублей. Есть также и более дешевые варианты – около 1-1.5 млн рублей.

При возведении есть возможность серьезно сэкономить на фундаменте – благодаря легкости конструкции можно возводить облегченный фундамент. На финише со всеми инженерными системами и внутренней отделкой бюджет каркасного дома составит максимум 4 млн рублей, а то и меньше.

Четвертое – срок эксплуатации. Вопреки мнению скептиков, модульный дом – долговечная конструкция. Он может прослужить более 50 лет.

Пятый плюс – оригинальный дизайн. Проекты модульных домов предполагают огромные панорамные окна, террасу, большие комнаты. Безусловно, такой дом будет прекрасно смотреться на берегу озера или реки.

**Задание 2.** Сделайте сообщение-презентацию по одной из законченных частей (по одной из проблем) вашего диссертационного исследования

**Задание 3.** Составьте план статьи по одной из проблем вашего научного исследования

### **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
	Раздел 1	
1	Лексико-грамматический анализ научного текста и написание планов различных типов.	контрольные задания на лексику, характерную для комментирования текста;; -кейс; -круглый стол (дискуссия); - контрольная работа на словообразование и повторение сложных грамматических тем
2	Работа по выделению основной информации текста в нескольких источниках; ее перераспределение и объединение.	- задания на логичность распределения материала и соответствие заданному названию текста -индивидуальные творческие задания
3	Написание текстов с соблюдением композиционных норм их оформления.	-подготовка к дискуссии (письменные вариант тезиса и его аргументов); - написание Введения к диссертационному исследованию; -практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся
	Раздел 2.	
4	Составление аннотации, написание реферата, рецензии.	-написание реферата по прочитанному тексту;
5	Создание презентации, написание статьи по проблемам диссертационного исследования.	- написание статьи (плана статьи) или части диссертационного исследования

6	Подготовка устного выступления на тему диссертации; участие в научной дискуссии.	- презентация части диссертации; участие в ее обсуждении; - 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 / ЭБС*
<b>Основная литература</b>		
1	Яремчук, О. В. Русский язык как иностранный для ИТ : учеб. пособие для вузов / О. В. Яремчук. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08876-2. — Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/book/russkiy-yazyk-kak-inostrannyy-dlya-it-442334">https://biblio-online.ru/book/russkiy-yazyk-kak-inostrannyy-dlya-it-442334</a>	ЭБС «Юрайт»
2	Орлова, Е. В. Научный текст: аннотирование, реферирование, рецензирование : учебное пособие для студентов-медиков и аспирантов / Е. В. Орлова. - СПб. : Златоуст, 2013. - 100 с.	НТБ СПбГАСУ 30 экз.
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Синтаксис: практическое пособие по русскому языку как иностранному : [учебное пособие] / И. С. Иванова [и др.]. - 6-е изд. - СПб. : Златоуст, 2017. - 364 с.	НТБ СПбГАСУ 30 экз.
2	Крылова, В. П. Корректировочный курс русского языка [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Крылова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 148 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16381.html">http://www.iprbookshop.ru/16381.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
3	Рогачева, Е. Н. Тексты для реферирования [Электронный ресурс] / Е. Н. Рогачева, В. В. Чудина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 241 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/11294.html">http://www.iprbookshop.ru/11294.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
4	Реферирование и аннотирование. Реферативный перевод [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Л. Н. Хохлова. — Электрон. текстовые данные. — Краснодар : Южный институт менеджмента, 2015. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/29849.html">http://www.iprbookshop.ru/29849.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
5	Хворикова, Е.Г. Русский язык. Научный стиль речи. Грамматика : учебное пособие для иностранных студентов обучающихся по специальности "Архитектура" / Е. Г. Хворикова, И. П. Маханькова. - М. : РУДН, 2017. - 115 с.	НТБ СПбГАСУ 26 экз.
6	Голуб, И. Б. Русский язык и практическая стилистика : учебно-справочное пособие / И. Б. Голуб. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 355 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01034-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/book/russkiy-yazyk-i-prakticheskaya-stilistika-431996">https://biblio-online.ru/book/russkiy-yazyk-i-prakticheskaya-stilistika-431996</a> (дата обращения: 15.04.2019).	ЭБС «IPRbooks»

7	Фролова, О. В. Русский язык как иностранный. Элементарный уровень [Электронный ресурс] : практикум / О. В. Фролова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 40 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/26862.html">http://www.iprbookshop.ru/26862.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
---	--	----------------

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система компании PROQUEST. Мульти-дисциплинарный ресурс - <u>The Materials Science &amp; Engineering Database</u>	<a href="https://search.proquest.com/?accountid=193958">https://search.proquest.com/?accountid=193958</a>
Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Справочно-информационный портал	<a href="http://www.gramota.ru/">http://www.gramota.ru/</a>
Информационно-справочная система. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.73">http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.73</a>
Портал «Образование на русском» ФГБОУ ВО «Государственный институт русского языка им. А.С.Пушкина»	<a href="https://pushkininstitute.ru/">https://pushkininstitute.ru/</a>

### 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;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовить доклад или сообщение, предусмотренные рабочей программой дисциплины;
- 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

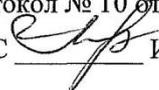
1. Проведение практических занятий с использованием презентационного материала (применение мультимедийных технологий);
2. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle;
3. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):
  - электронными библиотечными системами;
  - современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
  - информационно-правовыми системами;
  - иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
4. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):
  - информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;
  - информационно-правовой базой данных «Кодекс»;
5. Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Adobe Acrobat Reader).

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

Кабинет иностранного языка (лингвфонный кабинет) 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 (экран, проектор, аудио-система, ноутбук); персональные компьютеры укомплектованные наушниками (процессор Intel Core i3-6300 3.80GHz, диск ST1000DX001-1NS162 объёмом 931.5 GB, память 8GB Upgrade available) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации; электронные учебники «In Company (2,3 уровень)». Комплект учебной мебели.
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, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркерная белая эмалевая. Комплект учебной мебели.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная аудитория: белая эмалевая (маркерная) доска. 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.

## 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.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**БЛОК 1**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.03 ПРЯМЫЕ И ОБРАТНЫЕ СТОХАСТИЧЕСКИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ  
УРАВНЕНИЯ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ**

---

направление подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

---

направленность (профиль) образовательной программы: Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

---

## 1. Название дисциплины «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и их приложения»

### Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются

- формирование компетенций, обеспечивающих решение профессиональных задач;
- изучение теории прямых и обратных стохастических дифференциальных уравнений и приложений этой теории к решению краевых задач для нелинейных параболических уравнений и систем, а также формирование у аспирантов знаний и умений отысканий численных решений краевых задач с использованием метода Монте Карло.

Задачами освоения дисциплины являются

- изучение основных определений и свойств стохастического интеграла, мартингалов, стохастического дифференциала, формулы Ито, методов Гирсанова замены меры в вероятностном пространстве и др.;
- изучение численных схем решения СДУ;
- развитие умения разработать численные методы решения краевых задач для уравнений в частных производных, построить алгоритмы и написать программы, их реализующие;
- приобретение умения выбрать конкретные методы решения для данного класса задач;
- изучение теории обратных стохастических дифференциальных уравнений;
- изучение современного программного обеспечения: математического пакета MATLAB.

## 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 критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК-1	<b>знает</b> - методы численного решения обратных СДУ; - технику построения приближенных решений параболических задач на основе вероятностных представлений их решений;
		<b>умеет</b> - применять приближенные методы для построения численного решения обратных СДУ; - реализовывать алгоритмы численного решения ОСДУ в среде MATLAB;
		<b>владеет</b> - умениями работать в среде MATLAB;
Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в	ОПК-3	<b>знает</b> - методы построения вероятностных представлений решений линейных уравнений в частных производных;
		<b>умеет</b> - строить вероятностные представления решений линейных уравнений в частных производных;

области профессиональной деятельности		<b>владеет</b> - техникой построения численного решения СДУ;
Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	ОПК-5	<b>знает</b> - приложения теории стохастических дифференциальных уравнений;
		<b>умеет</b> - использовать теорию СДУ в приложениях;
		<b>владеет</b> - методами решения СДУ;
Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	ОПК-7	<b>знает</b> - методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники;
		<b>умеет</b> - проводить научные исследования в области математического моделирования и численных методов, составлять необходимую документацию;
		<b>владеет</b> - методами поиска патентной и лицензионной информации с использованием электронных библиотек и сети Интернет;
Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	ОПК-8	<b>знает</b> - основные результаты теории стохастических дифференциальных уравнений (СДУ), как прямых так и обратных, такие как теоремы существования и единственности решений, конструктивные методы построения численных решений, вид вероятностных представлений решений краевых задач для линейных и нелинейных параболических уравнений;
		<b>умеет</b> - решать простые стохастические уравнения, находить генераторы решений СДУ и строить вероятностные представления решений линейных и нелинейных параболических уравнений;
		<b>владеет</b> - техникой численных решений СДУ; - навыками применения метода Монте-Карло к решению краевых задач для параболических уравнений.

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

3.1. Дисциплина «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и

их приложения» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

3.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Теория и методология организации и проведения научных исследований», «Педагогика и психология высшей школы» и др.

*Требования к основным знаниям, умениям и владениям обучающихся:*

Для освоения дисциплины «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и их приложения» необходимо:

знать:

- основные принципы, методы и результаты современной теории вероятностей и математической статистики;
- основы теории случайных процессов;
- цепи Маркова;
- методы точечного и асимптотического анализа; современные методы компьютерной реализации алгоритмов статистического вывода;
- диффузионные процессы;
- прямое и обратное уравнение Колмогорова;
- процессы восстановления, предельные теоремы;
- стационарность в широком смысле;
- спектральная мера и представление процесса.

уметь:

- вычислять вероятностные характеристики случайных величин и случайных процессов;
- обрабатывать статистические данные; строить адекватные теоретико-вероятностные и статистические модели реальных процессов и явлений и проводить их математический анализ;
- применять современные методы компьютерной реализации вероятностных и статистических моделей к решению практических задач;
- строить модели процессов реальных явлений, решать простые задачи.

владеть:

- методами классической теории вероятностей;
- методами точечного и статистического анализа;
- навыком использования стандартных программ и составление программ на современном компьютерном языке;
- современными методами компьютерной реализации статистических алгоритмов;
- программным обеспечением, предназначенным для автоматизированного расчета статистических характеристик по данным, доставляемым экспериментом.

3.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, «Научно-исследовательская деятельность», «Государственная итоговая аттестация» и др.

**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
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>38</b>	-	-	-	<b>38</b>
в т.ч. лекции	-	-	-	-	19
практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	19
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>70</b>	-	-	-	<b>70</b>
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
реферат	-	-	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	-	-	-	70
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	<b>зачет</b>	-	-	-	зачет
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>часы:</b>	<b>108</b>	-	-	-	108
<b>зачетные единицы:</b>	<b>3</b>	-	-	-	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			
<b>1</b>	<b>1-й раздел (Прямые стохастические дифференциальные уравнения)</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>9</b>		<b>30</b>	<b>49</b>	<b>УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-8</b>
1.1	Понятие стохастического интеграла по винеровскому процессу.		1	-	-	3	4	ОПК-8
1.2	Мартингалы.		1	-	-	3	4	ОПК-8
1.3	Условия на коэффициенты, гарантирующие существование и единственности решения СДУ.		1	-	-	3	4	ОПК-8
1.4	Марковское свойство решения СДУ.		1	-	-	3	4	ОПК-8
1.5	Генератор марковского процесса.		1	-	-	3	4	ОПК-8
1.6	Моменты остановки.		1	-	-	3	4	ОПК-8
1.7	Вероятностные представления решения задачи Коши и краевых задач в ограниченной области для линейного параболического уравнения.		1	3	-	3	7	УК-1 ОПК-3 ОПК-5
1.8	Замена меры на вероятностном пространстве.		1	-	-	3	4	ОПК-5

1.9	Численные схемы решения СДУ.		1	3	-	3	7	УК-1 ОПК-3 ОПК-5
1.10	Использование вероятностных представлений в методе Монте Карло.		1	3	-	3	7	УК-1 ОПК-3 ОПК-5
2	<b>2-й раздел (Обратные стохастические дифференциальные уравнения (ОСДУ))</b>		<b>9</b>	<b>10</b>	-	<b>40</b>	<b>59</b>	<b>УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8</b>
2.1	Определение ОСДУ и его решения.		2	-	-	5	7	ОПК-8
2.2	Условия на параметры ОСДУ, гарантирующие справедливость теоремы существования и единственности решения.		1		-	5	6	ОПК-8
2.3	Связь ОСДУ и нелинейных параболических уравнений и систем.		1	-	-	5	6	УК-1 ОПК-8
2.4	Дискретизации ОСДУ.	<b>4</b>	1	3	-	5	9	УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7
2.5	ОСДУ с отражением и случайным финальным моментом времени.		1	-	-	5	6	УК-1 ОПК-5 ОПК-7
2.6	Решения ОСДУ и краевые задачи для нелинейных параболических уравнений.		1	4	-	5	10	УК-1 ОПК-5 ОПК-7
2.7	Численные схемы решения ОСДУ с отражением.		1	3	-	5	9	УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7
2.8	ОСДУ и задача со свободной границей для нелинейного параболического уравнения.		1	-	-	5	6	УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

### **1-й раздел: Прямые стохастические дифференциальные уравнения.**

1.1. Понятие стохастического интеграла по винеровскому процессу. Стохастический дифференциал. Формула дифференцирования сложной функции.

1.2. Мартингалы. Квадратично интегрируемые мартингалы и их характеристики. Теорема о представлении квадратично интегрируемого мартингала с помощью стохастического интеграла.

1.3. Условия на коэффициенты, гарантирующие существование и единственности решения СДУ.

1.4. Марковское свойство решения СДУ. Зависимость решения от начальных данных и коэффициентов СДУ.

1.5. Генератор марковского процесса. Прямое и обратное уравнение Колмогорова. Формула Фейнмана-Каца.

1.6. Моменты остановки. Строго марковское свойство решения СДУ и

характеристический оператор марковского процесса.

1.7. Вероятностные представления решения задачи Коши и краевых задач в ограниченной области для линейного параболического уравнения.

1.8. Замена меры на вероятностном пространстве. Теоремы Гирсанова.

1.9. Численные схемы решения СДУ. Метод Эйлера, метод Мильштейна.

1.10. Использование вероятностных представлений в методе Монте Карло.

## **2-й раздел: Обратные стохастические дифференциальные уравнения (ОСДУ).**

2.1. Определение ОСДУ и его решения.

2.2. Условия на параметры ОСДУ, гарантирующие справедливость теоремы существования и единственности решения.

2.3. Связь ОСДУ и нелинейных параболических уравнений и систем. Вязкостные решения параболических уравнений.

2.4. Дискретизации ОСДУ. Численные методы решения ОСДУ.

2.5. ОСДУ с отражением и случайным финальным моментом времени. Условия, гарантирующие существование и единственности решения таких ОСДУ.

2.6. Решения ОСДУ и краевые задачи для нелинейных параболических уравнений.

2.7. Численные схемы решения ОСДУ с отражением.

2.8. ОСДУ и задача со свободной границей для нелинейного параболического уравнения.

### 5.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
			очная форма обучения
	<b>1-й раздел</b>	<b>Прямые стохастические дифференциальные уравнения</b>	<b>9</b>
1	1.7	Вероятностные представления решения задачи Коши и краевых задач в ограниченной области для линейного параболического уравнения.	3
2	1.9	Численные схемы решения СДУ. Метод Эйлера, метод Мильштейна.	3
3	1.10	Использование вероятностных представлений в методе Монте Карло.	3
	<b>2-й раздел</b>	<b>Обратные стохастические дифференциальные уравнения (ОСДУ).</b>	<b>10</b>
4	2.4	Дискретизации ОСДУ.	3
5	2.6	Решения ОСДУ и краевые задачи для нелинейных параболических уравнений.	4
6	2.7	Численные схемы решения ОСДУ с отражением.	3

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

## 5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
			очная форма обучения
	1-й раздел	<b>Прямые стохастические дифференциальные уравнения</b>	<b>30</b>
1	1.1	Изучение лекционного материала.	3
2	1.2	Изучение лекционного материала.	3
3	1.3	Изучение лекционного материала.	3
4	1.4	Изучение лекционного материала.	3
5	1.5	Изучение лекционного материала. Выполнение домашнего задания.	3
6	1.6	Изучение лекционного материала.	3
7	1.7	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	3
8	1.8	Изучение лекционного материала. Выполнение домашнего задания.	3
9	1.9	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания.	3
10	1.10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	3
	2-й раздел	<b>Обратные стохастические дифференциальные уравнения (ОСДУ)</b>	<b>40</b>
11	2.1	Изучение лекционного материала.	5
12	2.2	Изучение лекционного материала.	5
13	2.3	Изучение лекционного материала.	5
14	2.4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания.	5
15	2.5	Изучение лекционного материала.	5
16	2.6	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	5
17	2.7	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания.	5
18	2.8	Изучение лекционного материала. Подготовка к контрольной работе.	5
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>70</b>

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

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
3. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle.

<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=2757>

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

Фонд оценочных средств (далее - 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	1.7, 1.9, 1.10, 2.3-2.8	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	Знать: возможные приложения теории СДУ и ОСДУ к решению систем параболических уравнений
			Уметь: использовать теоретические результаты в приложениях
			Владеть: способностью реализовать программу численного решения в среде MATLAB
2	1.7, 1.9, 1.10, 2.4, 2.7, 2.8	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3)	Знать: методы построения вероятностных представлений решения задачи Коши;
			Уметь: применять методы построения вероятностных представлений решения задачи Коши;
			Владеть: техникой построения численных решений;
3	1.7-1.10, 2.4-2.8	Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5)	Знать: численные схемы решения СДУ и ОСДУ
			Уметь: использовать численные схемы решения СДУ и ОСДУ для решения параболических задач
			Владеть: техникой построения вероятностных представлений

			решения задачи Коши для систем нелинейных параболических уравнений
4	2.4-2.8	Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7)	<p>Знать: методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники;</p> <p>Уметь: проводить научные исследования в области математического моделирования и численных методов, составлять необходимую документацию;</p> <p>Владеть: методами поиска патентной и лицензионной информации с использованием электронных библиотек и сети Интернет;</p>
5	1.1-1.6, 2.1-2.3	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8)	<p>Знать: основные результаты теории стохастических дифференциальных уравнений;</p> <p>Уметь: решать простые стохастические уравнения, находить генераторы решений СДУ;</p> <p>Владеть: техникой построения численных решений СДУ.</p>

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

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

##### 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 обучающегося.

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

#### Контрольная работа № 1

1. Для заданного скалярного процесса  $\xi(t)$ , имеющего стохастический дифференциал  $d\xi(t)$  вида  $d\xi(t) = a(t)dt + A(t)dW(t)$ , где  $w(t)$  – скалярный винеровский процесс, найти выражения

для стохастического дифференциала процесса  $\eta(t) = f(t, \xi(t))$ , где  $f(t, x)$  заданная гладкая неслучайная функция.

*Варианты заданий:*

- 1)  $a(t) = 4t$ ,  $A(t) = 5t$ ,  $f(t, x) = x^2$
- 2)  $a(t) = t^{-1}$ ,  $A(t) = 2t^2$ ,  $f(t, x) = e^x$
- 3)  $a(t) = 6$ ,  $A(t) = 5$ ,  $f(t, x) = \ln(x)$
- 4)  $a(t) = 2t$ ,  $A(t) = 7t^2$ ,  $f(t, x) = tx^2$

2. Для заданного процесса  $\xi(t) \in R^2$ , имеющего стохастический дифференциал  $d\xi(t)$  вида  $d\xi(t) = a(t)dt + A(t)dw(t)$ , где  $w(t) = (w_1(t), w_2(t))^* \in R^2$  – винеровский процесс, найти выражения для стохастического дифференциала процесса  $\eta(t) = f(t, \xi(t))$ , где  $f(t, x) \in R^1$  заданная гладкая неслучайная функция.

*Варианты заданий*

- 1)  $a(t) = \begin{pmatrix} 4t \\ 2 \end{pmatrix}$ ,  $A(t) = \begin{pmatrix} 5t & 1 \\ 4 & 3t \end{pmatrix}$ ,  $f(t, x) = \|x\|^2$
- 2)  $a(t) = \begin{pmatrix} 4 \\ t \end{pmatrix}$ ,  $A(t) = \begin{pmatrix} 3 & t \\ 3 & t \end{pmatrix}$ ,  $f(t, x) = \ln(\|x\|^2)$
- 3)  $a(t) = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ ,  $A(t) = \begin{pmatrix} 3t & t \\ 2t & t \end{pmatrix}$ ,  $f(t, x) = \exp(\|x\|^2)$
- 4)  $a(t) = \begin{pmatrix} 2 \\ 7t \end{pmatrix}$ ,  $A(t) = \begin{pmatrix} t & t \\ 4 & t \end{pmatrix}$ ,  $f(t, x) = \sin(\|x\|^2)$

3. Для заданного процесса  $\xi(t) = (\xi_1(t), \xi_2(t))^* \in R^2$  имеющего стохастический дифференциал  $d\xi(t)$  вида

$$\begin{aligned} d\xi_1(t) &= a_1(t)dt + A_{11}(t)dw_1(t) + A_{12}(t)dw_2(t) \\ d\xi_2(t) &= a_2(t)dt + A_{21}(t)dw_1(t) + A_{22}(t)dw_2(t) \end{aligned}$$

где  $w(t) = (w_1(t), w_2(t))^* \in R^2$  – винеровский процесс, найти выражения для стохастического дифференциала процесса  $\eta(t) = f(t, \xi(t))$ , где  $f(t, x) \in R^1$  заданная гладкая неслучайная функция.

*Варианты заданий*

- 1)  $a_1(t) = 3$ ,  $A_{11}(t) = t$ ,  $A_{12}(t) = 1$ ,  $a_2(t) = 3$ ,  $A_{21}(t) = 3$ ,  $A_{22}(t) = 1$ ,  $f(t, x) = \|x\|^2$
- 2)  $a_1(t) = 5$ ,  $A_{11}(t) = 2t$ ,  $A_{12}(t) = 5$ ,  $a_2(t) = 1$ ,  $A_{21}(t) = 4$ ,  $A_{22}(t) = 0$ ,  $f(t, x) = \sin(\|x\|^2)$

## Контрольная работа № 2

1. Для заданного процесса  $\xi(t)$ , удовлетворяющего стохастическому дифференциальному уравнению

$$d\xi(t) = a(\xi(t))dt + A(\xi(t))dw(t), \quad \xi(s) = x \in R^d,$$

вывести уравнение, которому удовлетворяет функция

$$u(s, x) = E f(\xi_{s,x}(T))$$

*Варианты заданий*

- 1)  $d = 1$ ,  $a(x) = 3x$ ,  $A(x) = 5x + 1$ ,  $f(x) = \sin(x)$
- 2)  $d = 2$ ,  $a(t) = \begin{pmatrix} 4t \\ 2 \end{pmatrix}$ ,  $A(t) = \begin{pmatrix} 5t & 1 \\ 4 & 3t \end{pmatrix}$ ,  $f(t, x) = \|x\|^2$

$$3) d = 2, a(t) = \begin{pmatrix} 4 \\ t \end{pmatrix}, A(t) = \begin{pmatrix} 3 & t \\ 3 & t \end{pmatrix}, f(t, x) = \ln(\|x\|^2)$$

2. Пусть  $u(s, x)$  классическое решение задачи Коши

$$\frac{\partial u}{\partial s} + \frac{1}{2} \sum_{i,j,k=1}^d A_{ik}(s, x) \frac{\partial^2 u}{\partial x_j \partial x_i} A_{k,j}(s, x) + \sum_{k=1}^d a_k(s, x) \frac{\partial u}{\partial x_k} = 0$$

$$u(s, x) = f(x)$$

Найти вероятностное представление для  $u(s, x)$ .

*Варианты заданий*

$$1) d = 1, a(x) = 4x, A(x) = 5x, f(x) = x^2$$

$$2) d = 1, a(t) = t^{-1}, A(t) = 2t^2, f(x) = e^x$$

$$3) d = 2, a(t) = \begin{pmatrix} 4x \\ 2 \end{pmatrix}, A(t) = \begin{pmatrix} 5t & 1 \\ 4 & 3t \end{pmatrix}, f(t, x) = \|x\|^2$$

$$4) a(t) = 2t + x, A(t) = 7t^2 + x, f(x) = x^2$$

3. Пусть  $u(s, x)$  классическое решение задачи Коши

$$\frac{\partial u}{\partial s} + \frac{1}{2} \sum_{i,j,k=1}^d A_{ik}(s, x) \frac{\partial^2 u}{\partial x_j \partial x_i} A_{k,j}(s, x) + \sum_{k=1}^d a_k(s, x) \frac{\partial u}{\partial x_k} + c(s, x)u = 0,$$

$$u(s, x) = f(x)$$

Найти вероятностное представление для  $u(s, x)$ .

*Варианты заданий*

$$1) d = 1, a(t) = 4x, A(t) = 5x, c(t, x) = \cos(x), f(x) = x^2$$

$$2) d = 1, a(t) = t^{-1}, A(t) = 2t^2, c(t, x) = \sin(x), f(x) = e^x$$

$$3) d = 2, a(t) = \begin{pmatrix} 4x \\ 2 \end{pmatrix}, A(t) = \begin{pmatrix} 5t & 1 \\ 4 & 3t \end{pmatrix}, c(t, x) = 3, f(t, x) = \|x\|^2$$

$$4) d = 2, a(t) = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}, A(t) = \begin{pmatrix} 3t & t \\ 2t & t \end{pmatrix}, c(t, x) = -\|x\|^2, f(t, x) = \exp(\|x\|^2)$$

$$5) d = 2, a(t) = \begin{pmatrix} 2 \\ 7t \end{pmatrix}, A(t) = \begin{pmatrix} t & t \\ 4 & t \end{pmatrix}, c(t, x) = -2\|x\|^2, f(t, x) = \sin(\|x\|^2)$$

**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. Теорема существования и единственности сильного решения СДУ
2. Зависимость сильных решений СДУ от параметров
3. Теоремы Гирсанова о замене меры.
4. Марковское свойство решений СДУ.
5. Эволюционные семейства и марковские процессы, генераторы.
6. Прямое и обратное уравнения Колмогорова.
7. Вероятностное представление решения задачи Коши для параболического уравнения.
8. Мультипликативные функционалы марковских процессов. Формула Фейнмана-Каца.

9. Прямое и обратное уравнения Колмогорова.
10. Стохастические уравнения связанные с нелинейными параболическими уравнениями.
11. Стохастические уравнения связанные с системами нелинейных параболических уравнений.
12. Теорема существования и единственности ОСДУ.
13. Связь ОСДУ и нелинейных параболических уравнений.
14. Вязкостные решения нелинейных параболических уравнений и их вероятностные представления.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Для заданного скалярного процесса  $\xi(t)$ , имеющего стохастический дифференциал  $d\xi(t)$  вида  $d\xi(t) = a(t)dt + A(t)dW(t)$ , где  $w(t)$  – скалярный винеровский процесс, найти выражения для стохастического дифференциала процесса  $\eta(t) = f(t, \xi(t))$ , где  $f(t, x)$  заданная гладкая неслучайная функция.

2. Для заданного процесса  $\xi(t)$ , удовлетворяющего стохастическому дифференциальному уравнению

$$d\xi(t) = a(\xi(t))dt + A(\xi(t))dW(t), \quad \xi(s) = x \in R^d,$$

вывести уравнение, которому удовлетворяет функция

$$u(s, x) = E f(\xi_{s,x}(T))$$

3. Пусть  $u(s, x)$  классическое решение задачи Коши

$$\frac{\partial u}{\partial s} + \frac{1}{2} \sum_{i,j,k=1}^d A_{ik}(s, x) \frac{\partial^2 u}{\partial x_j \partial x_i} A_{k,j}(s, x) + \sum_{k=1}^d a_k(s, x) \frac{\partial u}{\partial x_k} = 0$$

$$u(s, x) = f(x)$$

Найти вероятностное представление для  $u(s, x)$ .

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	1-й раздел (Прямые стохастические дифференциальные уравнения)	Контрольная работа № 1, теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации
2	2-й раздел (Обратные стохастические дифференциальные уравнения (ОСДУ))	Контрольная работа № 2, 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 / ЭБС*
<b>Основная литература</b>		
1	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим	ЭБС «Лань»

	доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>	
2	Розов А.К. Стохастические дифференциальные уравнения и их применение [Электронный ресурс] / А.К. Розов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 306 с. — 978-5-7325-1092-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/59722.html">http://www.iprbookshop.ru/59722.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Королев, В. Ю. Вероятностно-статистические методы декомпозиции волатильности хаотических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Королев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 512 с. — 978-5-211-05863-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13076.html">http://www.iprbookshop.ru/13076.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	Харламов, Б. П. Случайные процессы : учебное пособие / Б. П. Харламов ; М-во образования и науки РФ, С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб. : [б. и.], 2015. - 128 с.	НТБ СПбГАСУ 74 экз.
3	Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учеб. пособие для вузов / Т. А. Аверина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 156 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07204-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/442116">https://biblio-online.ru/bcode/442116</a>	ЭБС «ЮРАЙТ»

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
ФГНУ «Научная педагогическая библиотека имени К. Д. Ушинского»	<a href="http://elib.gnpbu.ru/">http://elib.gnpbu.ru/</a>

Официальный сайт Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	<a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a>
Peng S., Xu M. Numerical Algorithms for 1-d Backward Stochastic Differential Equations: Convergence and Simulations. Numerical Analysis. ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis, v. 45, N. 2 – 2011 -, pp. 335-360.	<a href="https://arxiv.org/pdf/math/0611864.pdf">https://arxiv.org/pdf/math/0611864.pdf</a>

## 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:

- 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 рабочей программе дисциплины 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 проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Полный перечень методических указаний для обучающихся по освоению дисциплины представлен в Приложении 2 настоящей рабочей программы.

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

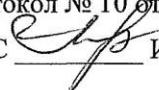
1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентационного материала (применение мультимедийных технологий);
2. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle;
3. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):
  - электронными библиотечными системами;
  - современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
  - информационно-правовыми системами;
  - иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
4. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):
  - информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;
  - информационно-правовой базой данных «Кодекс»;
5. Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Adobe Acrobat Reader. Проведение практических занятий с использованием математического пакета MATLAB, Maple.

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

<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>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</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>

## 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 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.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

Кроме того, для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- посещать все лекционные и практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой;
- все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях;
- проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому обучающемуся;
- в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

*Существенным моментом для обучающегося является возможность обсуждения и внесения предложений в тематический материал дисциплины. При этом необходим серьезный и глубокий критический анализ прочитанной научной литературы и содержания прослушанной по теме лекции.*

#### 1.1. В процессе занятий лекционного типа обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные вопросы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений.

*При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.*

#### 1.2. В процессе занятий семинарского типа:

Цель выполнения практических заданий по дисциплине «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и их приложения» – приобретение практических навыков:

- приложения теории прямых и обратных стохастических дифференциальных уравнений к решению краевых задач для нелинейных параболических уравнений и систем;
- разработки численных методов решения краевых задач для уравнений в частных производных, построения алгоритмов и написания программ, их реализующих.

Выполнение практических заданий требует от обучающегося предварительного изучения учебной и научной литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

Перечень тем практических занятий представлен в нижеприведенной таблице.

**Таблица 1 – Содержание практических занятий по темам дисциплины и самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и их приложения»**

Название темы учебной дисциплины	Содержание темы дисциплины в компетенциях	Содержание практического занятия	Самостоятельная работа обучающегося (формы контроля)
1. Вероятностные представления решения задачи Коши и краевых задач в ограниченной области для линейного параболического уравнения.	УК-1 ОПК-3 ОПК-5	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по первому разделу. Подготовка к промежуточной аттестации.
2. Численные схемы решения СДУ. Метод Эйлера, метод Мильштейна.	УК-1 ОПК-3 ОПК-5	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по первому разделу. Подготовка к промежуточной аттестации.
3. Использование вероятностных представлений в методе Монте Карло.	УК-1 ОПК-3 ОПК-5	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по первому разделу. Подготовка к промежуточной аттестации.
4. Дискретизации ОСДУ.	УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по второму разделу. Подготовка к промежуточной аттестации.
5. Решения ОСДУ и краевые задачи для нелинейный параболических уравнений.	УК-1 ОПК-5 ОПК-7	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по второму разделу. Подготовка к промежуточной аттестации.
6. Численные схемы решения ОСДУ с отражением.	УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по второму разделу. Подготовка к промежуточной аттестации.

Приведенная таблица является указателем для обучающегося: для получения зачета/допуска к экзамену необходимо выполнение указанных заданий в соответствующем виде.

*Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим*

письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

### 1.3.В процессе выполнения самостоятельной работы:

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

**Цель самостоятельной работы** по дисциплине «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и их приложения» – закрепить теоретические знания и практические навыки в области теории прямых и обратных стохастических дифференциальных уравнений.

Самостоятельная работа является неотъемлемой и важнейшей частью работы обучающихся, которая основана на более подробной проработке и анализе информации в изучаемой области. Поиск ответов на вопросы для самостоятельной работы в некоторых случаях предполагает не только изучение основной учебной литературы по дисциплине, но и привлечение дополнительной литературы по смежным дисциплинам, а также использование ресурсов сети Интернет. Ответы на вопросы для самостоятельной работы готовятся обучающимися самостоятельно и проверяются преподавателем на практических занятиях в ходе устного опроса, а также при проведении контрольных работ, текущего тестирования.

Самостоятельная работа предполагает разработку и решение задачи; поиск информации по теме; подготовку к тестированию.

Формы самостоятельной работы обучающегося по темам дисциплины представлены в Таблице 1 данных методических указаний.

Самостоятельная работа требует от обучающегося предварительного изучения литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

### Таблица 2 - Перечень литературы и прочих информационных источников для самостоятельного изучения

Название темы учебной дисциплины	Перечень литературы и прочих информационных источников для самостоятельного изучения
1.1. Понятие стохастического интеграла по винеровскому процессу.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
1.2. Мартингалы.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
1.3. Условия на коэффициенты, гарантирующие существование и единственности решения СДУ.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
1.4. Марковское свойство решения СДУ.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>

1.5. Генератор марковского процесса.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
1.6. Моменты остановки.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
1.7. Вероятностные представления решения задачи Коши и краевых задач в ограниченной области для линейного параболического уравнения.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a> Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учеб. пособие для вузов / Т. А. Аверина. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 156 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07204-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/74454E44-F547-4596-9C5E-F6F8AF5D3C80">www.biblio-online.ru/book/74454E44-F547-4596-9C5E-F6F8AF5D3C80</a> Белопольская Я. И. Вероятностные подходы к решению нелинейных уравнений, возникающих в финансовой математике /. Я. И. Белопольская. // Записки научных семинаров ПОМИ, т. 368 "Вероятность и статистика. 15" -2009 - с. 20 - 52. Режим доступа: <a href="ftp://ftp.pdmi.ras.ru/pub/publicat/zns/v368/p020.pdf">ftp://ftp.pdmi.ras.ru/pub/publicat/zns/v368/p020.pdf</a>
1.8. Замена меры на вероятностном пространстве.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a> Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учеб. пособие для вузов / Т. А. Аверина. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 156 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07204-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/74454E44-F547-4596-9C5E-F6F8AF5D3C80">www.biblio-online.ru/book/74454E44-F547-4596-9C5E-F6F8AF5D3C80</a>
1.9. Численные схемы решения СДУ.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a> Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учеб. пособие для вузов / Т. А. Аверина. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 156 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07204-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/74454E44-F547-4596-9C5E-F6F8AF5D3C80">www.biblio-online.ru/book/74454E44-F547-4596-9C5E-F6F8AF5D3C80</a> . Белопольская Я. И., Войчинский В. А. Вероятностный подход к построению вязкостных решений задачи Коши для систем полностью нелинейных параболических уравнений / Я. И. Белопольская. В. А. Войчинский // Записки научных семинаров ПОМИ, т. 396 "Вероятность и статистика. 17" – 2011 – с. 31-66 Режим доступа: <a href="ftp://ftp.pdmi.ras.ru/pub/publicat/zns/v396/p031.pdf">ftp://ftp.pdmi.ras.ru/pub/publicat/zns/v396/p031.pdf</a>
1.10. Использование вероятностных представлений в методе Монте Карло.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
2.1. Определение ОСДУ и его решения.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
2.2. Условия на параметры ОСДУ, гарантирующие справедливость теоремы существования и единственности решения.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>

2.3. Связь ОСДУ и нелинейных параболических уравнений и систем.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
2.4. Дискретизации ОСДУ.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a> Peng S., Xu M. Numerical Algorithms for 1-d Backward Stochastic Differential Equations: Convergence and Simulations. Numerical Analysis. ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis, v. 45, N. 2 – 2011 -, pp. 335-360. Режим доступа: <a href="https://arxiv.org/pdf/math/0611864.pdf">https://arxiv.org/pdf/math/0611864.pdf</a>
2.5. ОСДУ с отражением и случайным финальным моментом времени.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
2.6. Решения ОСДУ и краевые задачи для нелинейных параболических уравнений.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
2.7. Численные схемы решения ОСДУ с отражением.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
2.8. ОСДУ и задача со свободной границей для нелинейного параболического уравнения.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**БЛОК 1**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.02 ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ**

---

направление подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

---

направленности (профили) образовательной программы: Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

---

## 1. Наименование дисциплины История и философия науки

### Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются изучение основных исторических этапов становления и развития научного знания, современных концепций философии науки, актуальных проблем развития научного знания.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование представления о роли и месте науки и техники в культуре и современном обществе;
- формирование способности самостоятельного философского осмысления актуальных проблем научного познания;
- формирование представления об основных уровнях и элементах в структуре научного знания, формах знания и методах познания;
- совершенствование умения логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем.

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

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	УК-1	<b>Знает:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		<b>Умеет:</b> самостоятельно осмысливать актуальные проблемы научной и научно-технической деятельности; ориентироваться в сложных философских вопросах современной науки и способах их решения, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач
		<b>Владеет:</b> современной базой источников философско-методологических основ научной и научно-технической деятельности; навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития
Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с	УК-2	<b>Знает:</b> основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития;
		<b>Умеет:</b> формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по

использованием знаний в области истории и философии науки;		<p>различным проблемам философии, использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, явлений и фактов;</p> <p><b>Владеет:</b> навыками восприятия и анализа текстов имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;</p>
Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК-3	<p><b>Знает:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности;</p> <p><b>Умеет:</b> генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях;</p> <p><b>Владеет:</b> методологией теоретических и экспериментальных исследований в области социальной психологии, общей психологии и психологии личности;</p>
Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	УК-5	<p><b>Знает:</b> особенности представления этических норм профессиональной деятельности</p> <p><b>Умеет:</b> следовать этическим нормам профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками критической оценки применения этических норм профессиональной деятельности</p>
Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК-1	<p><b>Знает:</b> современные методы теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники</p> <p><b>Умеет:</b> формировать обоснование исследований, определять его актуальность и осуществлять выбор методов исследований</p> <p><b>Владеет:</b> навыками научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники с использованием современных методов исследования</p>
Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	ОПК-4	<p><b>Знает:</b> актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности; способы, методы и формы ведения научной дискуссии</p> <p><b>Умеет:</b> вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и</p>

		неспециалистами; разрабатывать порученные разделы, следуя выбранным методологическим и методическим подходам <b>Владеет:</b> навыками вести конструктивное обсуждение, дорабатывать материалы с учетом результатов их обсуждения и навыками работы в команде
--	--	---

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

3.1. Дисциплина «История и философия науки» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

3.2. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные ранее при обучении по программам бакалавриата, и (или) специалитета, и (или) магистратуры. В ходе освоения таких дисциплин как «Философия» или близких и смежных с ней дисциплин, обучающийся приобретает навыки, которые служат опорой для дальнейшего совершенствования и развития компетенций, формируемых в процессе освоения этой образовательной программы.

*Требования к основным знаниям, умениям и владениям аспирантов:*

Для освоения дисциплины «История и философия науки»:

знать:

- основные этапы развития философии;
- основные философские проблемы и понятия;
- основные этапы развития мировой истории и культуры.

уметь:

- применять основные теоретические понятия, усвоенные в процессе обучения;
- осмысливать учебный материал, сопоставлять различные точки зрения и высказывать свою обоснованную позицию;
- логически последовательно излагать факты, объяснять причинно-следственные связи.

владеть:

- навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных.

3.3. Перечень последующих учебных дисциплин разделов учебного плана, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Теория и методология организации и проведения научных исследований», «Научно-исследовательская деятельность», «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук», практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая и научно-исследовательская.

### 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
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>57</b>	<b>19</b>	<b>38</b>
в т.ч. лекции	-	10	19
практические занятия (ПЗ)	-	9	19
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-

др. виды аудиторных занятий	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>7</b>
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-	-
расчетно-графические работы	-	-	-
реферат	-	-	7
др. виды самостоятельных работ	-	17	
<b>Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)</b>	<b>27</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Экзамен (27)</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	-	-	-
<b>часы:</b>	<b>108</b>	36	72
<b>зачетные единицы:</b>	<b>3</b>	-	-

**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.	<b>1-й раздел</b> Общие проблемы философии науки	1	10	9	-	17	36	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ОПК-4
1.1	Предмет и основные концепции современной философии науки	1	1	1	-	2	4	УК-1 УК-2 УК-5
1.2	Наука в культуре современной цивилизации	1	1	1	-	2	4	УК-3 УК-5 ОПК-1
1.3	Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции	1	1	1	-	2	4	УК-1 УК-2 УК-5
1.4	Структура научного знания	1	1	1	-	2	4	УК-3 УК-5 ОПК-1
1.5	Динамика науки как процесс порождения нового знания	1	2	1	-	2	5	УК-5 ОПК-1
1.6	Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности	1	2	2	-	2	6	УК-2 УК-5 ОПК-1
1.7	Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса	1	1	1	-	3	5	УК-2 УК-3 ОПК-1
1.8	Наука как социальный институт	1	1	1	-	2	4	УК-2 УК-3

								ОПК-1 ОПК-4
2.	<b>2-й раздел</b> Философия техники и технических наук. Философские проблемы техники	2	10	10	-	4	24	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ОПК-4
2.1	Философия техники и методология технических наук	2	2	2	-	1	5	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ОПК-4
2.2	Техника как предмет исследования естествознания	2	2	2	-	1	5	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ОПК-4
2.3	Естественные и технические науки	2	2	2	-	1	5	УК-3 УК-5 ОПК-1
2.4	Особенности неклассических научно-технических дисциплин	2	2	2	-	1	5	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ОПК-4
2.5	Социальная оценка техники как прикладная философия техники	2	2	2	-	0	4	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ОПК-4
3.	<b>3-й раздел</b> История технических наук	2	9	9	-	3	21	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ОПК-4
3.1	Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса	2	2	2	-	1	5	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ОПК-4
3.2	Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время	2	3	3	-	1	7	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1

								ОПК-4
3.3	Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX–XX вв.).	2	4	4	-	1	9	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ОПК-4

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

### 1-й раздел: Общие проблемы философии науки.

#### 1.1. Предмет и основные концепции современной философии науки.

Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки. Концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т.Куна, П.Фейерабенда, М.Полани.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развитию науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности. Концепции М. Вебера, А.Койре, Р. Мертона, М.Малкея.

#### 1.2. Наука в культуре современной цивилизации.

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Наука и философия. Наука и искусство. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

#### 1.3. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции.

Преднаука и наука в собственном смысле слова. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Развитие логических норм научного мышления и организаций науки в средневековых университетах. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек творец с маленькой буквы; манипуляция с природными объектами – алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневековая наука.

Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа, Роджер Бэкон, Уильям Оккам. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Г. Галилей, Френсис Бэкон, Р. Декарт. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы.

Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.

#### 1.4. Структура научного знания.

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различия. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

*Структура эмпирического знания.* Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в

систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

*Структуры теоретического знания.* Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

*Основания науки.* Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности.

Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Операциональные основания научной картины мира. Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры.

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру.

### **1.5. Динамика науки как процесс порождения нового знания.**

Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий.

Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

### **1.6. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности.**

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки.

Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

### **1.7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.**

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии

современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки. Экологическая этика и ее философские основания. Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

### **1.8. Наука как социальный институт**

Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия). Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

## **2-й раздел: Философия техники и технических наук. Философские проблемы техники.**

### **2.1. Философия техники и методология технических наук.**

Специфика философского осмысления техники и технических наук. Предмет, основные сферы и главная задача философии техники. Соотношение философии науки и философии техники.

Что такое техника? Проблема смысла и сущности техники: «техническое» и «нетехническое». Практически-преобразовательная (предметно-орудийная) деятельность, техническая и инженерная деятельность, научное и техническое знание. Познание и практика, исследование и проектирование.

Образы техники в культуре: традиционная и проектная культуры. Перспективы и границы современной техногенной цивилизации.

Технический оптимизм и технический пессимизм: апология и критика техники.

Ступени рационального обобщения в технике: частные и общая технологии, технические науки и системотехника.

Основные концепции взаимоотношения науки и техники. Принципы исторического и методологического рассмотрения; особенности методологии технических наук и методологии проектирования.

### **2.2. Техника как предмет исследования естествознания.**

Становление технически подготавливаемого эксперимента; природа и техника, «естественное» и «искусственное», научная техника и техника науки. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания и в современном неклассическом.

### **2.3. Естественные и технические науки.**

Специфика технических наук, их отношение к естественным и общественным наукам и

математике. Первые технические науки как прикладное естествознание. Основные типы технических наук.

Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках, особенности теоретико-методологического синтеза знаний в технических науках - техническая теория: специфика строения, особенности функционирования и этапы формирования; концептуальный и математический аппарат, особенности идеальных объектов технической теории; абстрактно-теоретические – частные и общие - схемы технической теории; функциональные, поточные и структурные теоретические схемы, роль инженерной практики и проектирования, конструктивно-технические и практико-методические знания).

Дисциплинарная организация технической науки: понятие научно-технической дисциплины и семейства научно-технических дисциплин. Междисциплинарные, проблемно-ориентированные и проектно-ориентированные исследования.

#### **2.4. Особенности неклассических научно-технических дисциплин.**

Различия современных и классических научно-технических дисциплин; природа и сущность современных (неклассических) научно-технических дисциплин. Параллели между неклассическим естествознанием и современными (неклассическими) научно-техническими дисциплинами.

Особенности теоретических исследований в современных научно-технических дисциплинах: системно-интегративные тенденции и междисциплинарный теоретический синтез, усиление теоретического измерения техники и развитие нового пути математизации науки за счет применения информационных и компьютерных технологий, размывание границ между исследованием и проектированием, формирование нового образа науки и норм технического действия под влиянием экологических угроз, роль методологии социально-гуманитарных дисциплин и попытки приложения социально-гуманитарных знаний в сфере техники.

Развитие системных и кибернетических представлений в технике. Системные исследования и системное проектирование: особенности системотехнического и социотехнического проектирования, возможность и опасность социального проектирования.

#### **2.5. Социальная оценка техники как прикладная философия техники.**

Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом общества. Социокультурные проблемы передачи технологии и внедрения инноваций.

Проблема комплексной оценки социальных, экономических, экологических и других последствий техники; социальная оценка техники как область исследования системного анализа и как проблемно-ориентированное исследование; междисциплинарность, рефлексивность и проектная направленность исследований последствий техники.

Этика ученого и социальная ответственность проектировщика: виды ответственности, моральные и юридические аспекты их реализации в обществе. Научная, техническая и хозяйственная этика и проблемы охраны окружающей среды. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.

Социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов, оценка воздействия на окружающую среду и экологический менеджмент на предприятии как конкретные механизмы реализации научно-технической и экологической политики; их соотношение с социальной оценкой техники.

Критерии и новое понимание научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития: ограниченность прогнозирования научно-технического развития и сценарный подход, научная и техническая рациональность и иррациональные последствия научно-технического прогресса; возможности управления риском и необходимость принятия решений в условиях неполного знания; эксперты и общественность - право граждан на участие в принятии решений и проблема акцептации населением научно-технической политики государства.

### **3-й раздел: История технических наук.**

#### **3.1. Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса.**

*Технические знания древности и античности до V в. н. э.*

Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности в древних культурах. Технические знания как часть мифологии. Храмы и знания (Египет и Месопотамия).

Различение технэ и эпистеме в античности: техника без науки и наука без техники. Появление элементов научных технических знаний в эпоху эллинизма. Начала механики и гидростатики в трудах Архимеда. Закон рычага. Пять простых машин. Развитие механических знаний в Александрийском музее: работы Паппа и Герона по пневматике, автоматическим устройствам и метательным орудиям. Техническая мысль античности в труде Марка Витрувия “Десять книг об архитектуре” (1 век до н. э.). Первые представления о прочности.

*Технические знания в Средние века (V–XIV вв.).*

Ремесленные знания и специфика их трансляции. Различия и общность алхимического и ремесленного рецептов. Отношение к нововведениям и изобретателям. Строительно-архитектурные знания. Горное дело и технические знания. Влияние арабских источников и техники средневекового Востока. Астрономические приборы и механические часы как медиумы между сферами науки и ремесла.

Христианское мировоззрение и особенности науки и техники в Средние века. Труд как форма служения Богу. Роль средневекового монашества и университетов (XI в.) в привнесении практической направленности в сферу интеллектуальной деятельности. Идея сочетания опыта и теории в науке и ремесленной практике: Аверроэс (1121-1158), Томас Брадвардин (1290-1296), Роджер Бэкон (1214-1296) и его труд “О тайных вещах в искусстве и природе”.

*Возникновение взаимосвязей между наукой и техникой. Технические знания эпохи Возрождения (XV–XVI вв.).*

Изменение отношения к изобретательству. Полидор Вергилий “Об изобретателях вещей” (1499). Повышение социального статуса архитектора и инженера. Персонифицированный синтез научных и технических знаний: художники и инженеры, архитекторы и фортификаторы, ученые-универсалы эпохи Возрождения. Леон Батиста Альберти 1404-1472, Леонардо да Винчи 1452-1519, Альбрехт Дюрер 1471-1528, Ванноччо Бирингуччо 1480-1593, Георгий Агрикола 1494-1555, Иеронимус Кардано 1501-1576, Джанбаттиста де ля Порта 1538-1615, Симон Стевин 1548-1620 и др.

Расширение представлений гидравлики и механики в связи с развитием мануфактурного производства и строительством гидросооружений. Проблема расчета зубчатых зацеплений, первые представления о трении. Развитие артиллерии и создание начал баллистики. Трактат об огнестрельном оружии “О новой науке” Никколо Тартальи (1534), “Трактат об артиллерии” Диего. Уффано (1613). Учение о перспективе. Обобщение сведений о горном деле и металлургии в трудах Агриколы и Бирингуччо.

Великие географические открытия и развитие прикладных знаний в области навигации и кораблестроения. В. Гильберт: “О магните, магнитных телах и великом магните Земле” (1600).

### **3.2. Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время**

Научная революция XVII в.: становление экспериментального метода и математизация естествознания как предпосылки приложения научных результатов в технике.

Программа воссоединения “наук и искусств” Фрэнсиса Бэкона (1561-1626). Взгляд на природу как на сокровищницу, созданную для блага человеческого рода.

Технические проблемы и их роль в становлении экспериментального естествознания в XVII в. Техника как объект исследования естествознания. Создание системы научных инструментов и измерительных приборов при становлении экспериментальной науки. Ученые-экспериментаторы и изобретатели: Галилео Галилей 1564-1642, Роберт Гук 1605-1703, Эванджелиста Торричелли 1608-1647, Христиан Гюйгенс 1629-1695. Ренэ Декарт 1596-1650 и его труд “Рассуждение о методе (1637). Исаак Ньютон 1643-1727 и его труд “Математические начала натуральной философии (1687).

Организационное оформление науки Нового времени. Университеты и академии как сообщества ученых-экспериментаторов: академии в Италии, Лондонское Королевское общество

(1660), Парижская Академия наук (1666), Санкт-Петербургская академия наук (1724).

Экспериментальные исследования и разработка физико-математических основ механики жидкостей и газов. Формирование гидростатики как раздела гидромеханики в трудах Галлилея, Стевина, Паскаля (1623-1662) и Торричелли. Элементы научных основ гидравлики в труде “Гидравлика - пневматическая механика” (1644) Каспара Шотта.

Этап формирования взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием (XVIII – первая половина XIX вв.)

Промышленная революция конца XVIII – середины XIX вв. Создание универсального теплового двигателя (Джеймс Уатт, 1784) и становление машинного производства.

Возникновение в конце XVIII в. технологии как дисциплины, систематизирующей знания о производственных процессах.

Становление технического и инженерного образования. Учреждение средних технических школ в России: Школа математических и навигационных наук, Артиллерийская и Инженерная школы - 1701г.; Морская академия 1715; Горное училище 1773. Военно-инженерные школы Франции: Национальная школа мостов и дорог в Париже 1747; школа Королевского инженерного корпуса в Мезьере 1748. Парижская политехническая школа (1794) как образец постановки высшего инженерного образования. Первые высшие технические учебные учреждения в России: Институт корпуса инженеров путей сообщения 1809, Главное Инженерное училище инженерных войск 1819.

Высшие технические школы как центры формирования технических наук. Установление взаимосвязей между естественными и техническими науками. Разработка прикладных направлений в механике. Создание научных основ теплотехники. Зарождение электротехники.

Становление аналитических основ технических наук механического цикла.

Создание гидродинамики идеальной жидкости и изучение проблемы сопротивления трения в жидкости: И. Ньютон, А. Шези, О. Кулон и др. Экспериментальные исследования и обобщение практического опыта в гидравлике. Ж. Л. Д’Аламбер, Ж. Л. Лагранж, Д. Бернулли, Л. Эйлер. Аналитические работы по теории корабля: корабельная архитектура в составе строительной механики, теория движения корабля как абсолютно твердого тела.

Парижская политехническая школа и научные основы машиностроения. Работы Г. Монжа, Ж. Н. Ашетта, Л. Пуансо, С. Д. Пуассона, М. Прони, Ж. В. Понселе. Первый учебник по конструированию машин И. Ланца и А. Бетанкура (1819). Ж. В. Понселе: “Введение в индустриальную механику” (1829).

Создание научных основ теплотехники. Развитие учения о теплоте в XIII в. Вклад российских ученых М. В. Ломоносова и Г. В. Рихмана. Универсальная паровая машина Дж. Уатта (1784) Развитие теории теплопроводности. Уравнение Фурье - Остроградского (1822). Работа С. Карно “Размышление о движущей силе огня” (1824). Понятие термодинамического цикла. Вклад Ф. Араго, Г. Гирна, Дж. Дальтона, П. Дюлонга, Б. Клапейрона, А. Пти, А. Реньо и Г. Цейнера в изучение свойств пара и газа. Б. Клапейрон: геометрическая интерпретация термодинамических циклов, понятие идеального газа. Формулировка первого и второго законов термодинамики (Р. Клаузиус, В. Томпсон и др.). Разработка молекулярно-кинетической теории теплоты: Сочинение Р. Клаузиуса “О движущей силе теплоты” (1850). Закон эквивалентности механической энергии и теплоты (Майер, 1842). Определение механического эквивалента тепла (Джоуль, 1847). Закон сохранения энергии (Гельмгольц, 1847).

### **3.3. Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX–XX вв.).**

Вторая половина XIX в. – первая половина XX в.

Формирование системы международной и отечественной научной коммуникации в инженерной сфере: возникновение научно-технической периодики, создание научно-технических организаций и обществ, проведение съездов, конференций, выставок. Создание исследовательских комиссий, лабораторий при фирмах. Развитие высшего инженерного образования (конец XIX в. – начало XX в.).

Формирование классических технических наук: технические науки механического

цикла, система теплотехнических дисциплин, система электротехнических дисциплин. Изобретение радио и создание теоретических основ радиотехники.

Разработка научных основ космонавтики. К. Э. Циолковский, Г. Гансвиндт, Ф. А. Цандер, Ю. В. Кондратюк и др. (начало 20 в.). Создание теоретических основ полета авиационных летательных аппаратов. Вклад Н. Е. Жуковского, Л. Прандтля, С. А. Чаплыгина. Развитие экспериментальных аэродинамических исследований. Создание научных основ жидкостно-ракетных двигателей. Р. Годдард (1920-е). Теория воздушно-реактивного двигателя (Б. С. Стечкин, 1929). Теория вертолета: Б. Н. Юрьев, И. И. Сикорский, С. К. Дзевецкий. Отечественные школы самолетостроения: Поликарпов, Илюшин, Туполев, Лавочкин, Яковлев, Микоян, Сухой и др. Развитие сверхзвуковой аэродинамики.

А. Н. Крылов (1863-1945) - основатель школы отечественного кораблестроения. Опытовый бассейн в г. Санкт-Петербурге как исследовательская морская лаборатория.

Завершение классической теории сопротивления материалов в начале XX в. Становление механики разрушения и развитие атомистических взглядов на прочность. Сетчатые гиперболоидные конструкции В. Г. Шухова (начало XX в.). Исследование устойчивости сооружений.

Развитие научных основ теплотехники. Термодинамические циклы: У. Ранкин (1859), Н. Отто (1878), Дизель (1893), Брайтон (1906). Клаузиус, У. Ранкин, Г. Цейнери: формирование теории паровых двигателей. Г. Лаваль, Ч. Парсонс, К. Рато, Ч. Кёртис: создание научных основ расчета паровых турбин. Крупнейшие представители отечественной теплотехнической школы (вторая половина XIX – первая треть XX в.): И. П. Алымов, И. А. Вышнеградский, А. П. Гавриленко, А. В. Гадолин, В. И. Гриневецкий, Г. Ф. Депп, М. В. Кирпичев, К. В. Кирш, А. А. Радциг, Л. К. Рамзин, В. Г. Шухов. Развитие научно-технических основ горения и газификации топлива. Становление теории тепловых электростанций (ТЭС) как комплексной расчетно-прикладной дисциплины. Вклад в развитие теории ТЭС: Л. И. Керцелли, Г. И. Петелина, Я. М. Рубинштейна, В. Я. Рыжкина, Б. М. Якуба и др.

Развитие теории механизмов и машин. “Принципы механизма” Р. Виллиса (1870) и “Теоретическая кинематика” Ф. Рело (1875), Германия. Петербургская школа машиноведения 1860 – 1880 гг. Вклад П. Л. Чебышева в аналитическое решение задач по теории механизмов. Труды М. В. Остроградского. Создание теории шарнирных механизмов. Работы П. О. Сомова, Н. Б. Делоне, В. Н. Лигина, Х. И. Гохмана. Работы Н. Е. Жуковского по прикладной механике. Труды Н.И Мерцалова по динамике механизмов, Л. В. Ассур по классификации механизмов. Вклад И. А. Вышнеградского в теоретические основы машиностроения, теорию автоматического регулирования, создание отечественной школы машиностроения. Формирование конструкторско-технологического направления изучения машин. Создание курса по расчету и проектированию деталей и узлов машин – “детали машин”: К Бах (Германия), А. И Сидоров (Россия, МВТУ). Разработка гидродинамическая теории трения: Н. П. Петров. Создание теории технологических (рабочих) машин. В. П. Горячкин “Земледельческая механика” (1919). Развитие машиноведения и механики машин в работах П. К. Худякова, С. П. Тимошенко, С. А. Чаплыгина, Е.А. Чудакова, В. В. Добровольского, И. А. Артоболевского, А. И. Целикова и др.

Становление технических наук электротехнического цикла. Открытия, эксперименты, исследования в физике (А. Вольта, А. Ампер, Х. Эрстед, М. Фарадей, Г. Ом и др.) и возникновение изобретательской деятельности в электротехнике. Э. Х. Ленц: принцип обратимости электрических машин, закон выделения тепла в проводнике с током Ленца – Джоуля. Создание основ физико-математического описания процессов в электрических цепях: Г. Кирхгоф, Г. Гельмгольц, В. Томсон (1845–1847 гг.). Дж. Гопкинсон: разработка представления о магнитной цепи машины (1886). Теоретическая разработка проблемы передачи энергии на расстояние: В. Томсон, В. Айртон, Д. А. Лачинов, М. Депре, О. Фрелих и др. Создание теории переменного тока. Т. Блекслей (1889), Г. Капп, А. Гейланд и др.: разработка метода векторных диаграмм (1889). Вклад М. О. Доливо – Добровольского в теорию трехфазного тока. Возникновение теории вращающихся полей, теории симметричных

составляющих. Ч. П. Штейнметц и метод комплексных величин для цепей переменного тока (1893–1897). Формирование схем замещения. Развитие теории переходных процессов. О. Хевисайд и введение в электротехнику операционного исчисления. Формирование теоретических основ электротехники как научной и базовой учебной дисциплины. Прикладная теория поля. Методы топологии Г. Крона, матричный и тензорный анализ в теории электрических машин. Становление теории электрических цепей как фундаментальной технической теории (1930-е гг.).

Создание научных основ радиотехники. Возникновение радиоэлектроники. Теория действующей высоты и сопротивления излучения антенн Р. Рюденберга — М. В. Шулейкина (1910-е – начало 1920-х гг.). Коэффициент направленного действия антенн (1929 г. — А. А. Пистолькорс). Расчет многовибраторных антенн (В. В. Татаринов, 1930-е гг.). Работы А. Л. Минца по схемам мощных радиопередатчиков. Расчет усилителя мощности в перенапряженном режиме (А. Берг, 1930-е гг.). Принцип фазовой фокусировки электронных потоков для генерирования СВЧ (Д. Рожанский, 1932). Теория полых резонаторов (1939 г. – М. С. Нейман). Статистическая теория помехоустойчивого приема (1946 г. – В. А. Котельников), теория помехоустойчивого кодирования (1948 г. – К. Шеннон). Становление научных основ радиолокации.

Математизация технических наук. Формирование к середине XX в. фундаментальных разделов технических наук: теория цепей, теории двухполюсников и четырехполюсников, теория колебаний и др. Появление теоретических представлений и методов расчета, общих для фундаментальных разделов различных технических наук. Физическое и математическое моделирование.

Эволюция технических наук во второй половине XX в. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике.

Масштабные научно-технические проекты (освоение атомной энергии, создание ракетно-космической техники). Проектирование больших технических систем. Формирование системы “фундаментальные исследования – прикладные исследования – разработки”.

Развитие прикладной ядерной физики и реализация советского атомного проекта, становление атомной энергетики и атомной промышленности. Вклад И. В. Курчатова, А. П. Александрова, Н. А. Доллежала, Ю. Б. Харитона др. Новые области научно-технических знаний. Развитие ядерного приборостроения и его научных основ. Создание искусственных материалов, становление теоретического и экспериментального материаловедения. Появление новых технологий и технологических дисциплин.

Развитие полупроводниковой техники, микроэлектроники и средств обработки информации. Зарождение квантовой электроники: принцип действия молекулярного генератора (1954 – Н. Г. Басов, А. М. Прохоров, Ч. Таунс, Дж. Гордон, Х. Цейгер) и оптического квантового генератора (1958–1960 гг. – А. М. Прохоров, Т. Мейман). Развитие теоретических принципов лазерной техники. Разработка проблем волоконной оптики

Научное обеспечение пилотируемых космических полетов (1960–1970 гг.). Вклад в решение научно-технических проблем освоения космического пространства С. П. Королева, М. В. Келдыша, Микулина, В. П. Глушко, В. П. Мишина, Б. В. Раушенбаха и др.

Проблемы автоматизации и управления в сложных технических системах. От теории автоматического регулирования к теории автоматического управления и кибернетике (Н. Винер). Развитие средств и систем обработки информации и создание теории информации (К. Шеннон). Статистическая теория радиолокации. Системно - кибернетические представления в технических науках.

Смена поколений ЭВМ и новые методы исследования в технических науках. Решение прикладных задач на ЭВМ. Развитие вычислительной математики. Машинный эксперимент. Теория оптимизационных задач и методы их численного решения. Имитационное моделирование.

Компьютеризация инженерной деятельности. Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования. Создание интерактивных графических систем проектирования

(И. Сазерленд, 1963). Первые программы анализа электронных схем и проектирования печатных плат, созданные в США и СССР (1962–1965). Системы автоматизированного проектирования, удостоенные государственных премий СССР (1974, 1975).

Исследование и проектирование сложных “человеко-машинных” систем: системный анализ и системотехника, эргономика и инженерная психология, техническая эстетика и дизайн. Образование комплексных научно-технических дисциплин. Экологизация техники и технических наук. Проблема оценки воздействия техники на окружающую среду. Инженерная экология.

### 5.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего Часов
	<b>1-й раздел</b>	<b>Общие проблемы философии науки</b>	<b>9</b>
1	1.1	Предмет и основные концепции современной философии науки	1
2	1.2	Наука в культуре современной цивилизации	1
3	1.3	Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции	1
4	1.4	Структура научного знания	1
5	1.5	Динамика науки как процесс порождения нового знания	1
6	1.6	Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности	2
7	1.7	Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса	1
8	1.8	Наука как социальный институт	1
	<b>2-й раздел</b>	<b>Философия техники и технических наук. Философские проблемы техники</b>	<b>10</b>
9	2.1	Философия техники и методология технических наук	2
10	2.2	Техника как предмет исследования естествознания	2
11	2.3	Естественные и технические науки	2
12	2.4	Особенности неклассических научно-технических дисциплин	2
13	2.5	Социальная оценка техники как прикладная философия техники	2
	<b>3-й раздел</b>	<b>История технических наук</b>	<b>9</b>
14	3.1	Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса	2
15	3.2	Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время	4
16	3.3	Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX–XX вв.).	3
<b>ИТОГО часов:</b>			<b>28</b>

### 5.4. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

## 5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего Часов
	<b>1-й раздел</b>	<b>Общие проблемы философии науки</b>	<b>17</b>
1	1.1	Подготовка к практическому занятию по теме: «Предмет и основные концепции современной философии науки» , выбор темы реферата.	2
2	1.2	Подготовка к практическому занятию по теме: «Наука в культуре современной цивилизации»	2
3	1.3	Подготовка к практическому занятию по теме: «Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции»	2
4	1.4	Подготовка к практическому занятию по теме: «Структура научного знания»	2
5	1.5	Подготовка к практическому занятию по теме: «Динамика науки как процесс порождения нового знания»	2
6	1.6	Подготовка к практическому занятию по теме: «Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности»	2
7	1.7	Подготовка к практическому занятию по теме: «Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса»	3
8	1.8	Подготовка к практическому занятию по теме: «Наука как социальный институт»	2
	<b>2-й раздел</b>	<b>Философия техники и технических наук. Философские проблемы техники</b>	<b>4</b>
9	2.1	Подготовка к практическому занятию по теме: «Философия техники и методология технических наук», разработка плана реферата по выбранной теме.	1
10	2.2	Подготовка к практическому занятию по теме: «Техника как предмет исследования естествознания», разработка литературного обзора по теме реферата.	1
11	2.3	Подготовка к практическому занятию по теме: «Естественные и технические науки», подготовка реферата по выбранной теме.	1
12	2.4	Подготовка к практическому занятию по теме: «Особенности неклассических научно-технических дисциплин», подготовка реферата по выбранной теме.	1
13	2.5	Подготовка к практическому занятию по теме: «Социальная оценка техники как прикладная философия техники», подготовка реферата по выбранной теме.	0
	<b>3-й раздел</b>	<b>История технических наук</b>	<b>3</b>
14	3.1	Самостоятельное изучение материала по теме: «Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса», подготовка реферата по выбранной теме.	1
15	3.2	Самостоятельное изучение материала по теме: «Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время», подготовка реферата по выбранной теме.	1

16	3.3	Самостоятельное изучение материала по теме: «Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX–XX вв.)», окончательная доработка, оформление реферата по выбранной теме.	1
<b>ИТОГО часов:</b>			<b>24</b>

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

В самостоятельную работу аспирантов входит работа с первоисточниками: освоение классических и современных текстов, рекомендуемых преподавателем, составление конспектов прочитанного, реферирование статей, работа со словарями и энциклопедиями, подготовка докладов и презентаций, предпринимаемая ради структурирования прочитанного, совершенствования навыков его понимания и истолкования. Предполагается работа с текстовыми материалами в библиотеках, а также с текстовыми, аудио- и видеоматериалами в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплине.
4. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Перечень тем рефератов (докладов и сообщений) по дисциплине. Реферат является одной из форм контроля и служит допуском к экзамену во втором семестре.
6. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
7. Проверочные тесты по дисциплине.
8. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle <http://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1387>

## **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:**

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4).

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	Общие проблемы философии науки	УК-1	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
			Уметь: самостоятельно осмысливать актуальные проблемы научной и научно-технической деятельности; ориентироваться в сложных философских вопросах современной науки и способах их решения, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач
			Владеть: современной базой источников философско-методологических основ научной и научно-технической деятельности; навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития
		УК-2	Знать: основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития;
			Уметь: формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии, использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, явлений и фактов;
			Владеть: навыками восприятия и анализа текстов имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
		УК-3	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности;
			Уметь: генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях;
			Владеть: методологией теоретических и экспериментальных исследований в области социальной психологии, общей психологии и психологии личности;
		УК-5	Знать: особенности представления этических норм профессиональной деятельности
			Уметь: следовать этическим нормам профессиональной

			деятельности.		
			Владеть: навыками критической оценки применения этических норм профессиональной деятельности		
		ОПК-1	Знать: современные методы теоретических и экспериментальных исследований в области психологии		
			Уметь: формировать обоснование исследований, определять его актуальность и осуществлять выбор методов исследований		
			Владеть: навыками научно-исследовательской деятельности в области психологии с использованием современных методов исследования		
		ОПК-4	Знать: актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности; способы, методы и формы ведения научной дискуссии		
			Уметь: вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; разрабатывать порученные разделы, следуя выбранным методологическим и методическим подходам		
			Владеть: навыками вести конструктивное обсуждение, дорабатывать материалы с учетом результатов их обсуждения и навыками работы в команде		
		2	Философия техники и технических наук. Философские проблемы техники	УК-1	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
					Уметь: самостоятельно осмысливать актуальные проблемы научной и научно-технической деятельности; ориентироваться в сложных философских вопросах современной науки и способах их решения, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач
Владеть: современной базой источников философско-методологических основ научной и научно-технической деятельности; навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития					
УК-2	Знать: основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития;				
	Уметь: формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии, использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, явлений и фактов;				
	Владеть: навыками восприятия и анализа текстов имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;				
УК-3	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности;				

			Уметь: генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях;
			Владеть: методологией теоретических и экспериментальных исследований в области социальной психологии, общей психологии и психологии личности;
		УК-5	Знать: особенности представления этических норм профессиональной деятельности
			Уметь: следовать этическим нормам профессиональной деятельности.
			Владеть: навыками критической оценки применения этических норм профессиональной деятельности
		ОПК-1	Знать: современные методы теоретических и экспериментальных исследований в области архитектуры.
			Уметь: формировать обоснование исследований, определять его актуальность и осуществлять выбор методов исследований;
			Владеть: навыками анализа различных объектов архитектуры и методикой исследования.
		ОПК-4	Знать: актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности; способы, методы и формы ведения научной дискуссии
			Уметь: вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; разрабатывать порученные разделы, следуя выбранным методологическим и методическим подходам
			Владеть: навыками вести конструктивное обсуждение, дорабатывать материалы с учетом результатов их обсуждения и навыками работы в команде
3	История технических наук	УК-1	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
			Уметь: самостоятельно осмысливать актуальные проблемы научной и научно-технической деятельности; ориентироваться в сложных философских вопросах современной науки и способах их решения, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач
			Владеть: современной базой источников философско-методологических основ научной и научно-технической деятельности; навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития
		УК-2	Знать: основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития;
			Уметь: формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии, использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, явлений и фактов;
			Владеть: навыками восприятия и анализа текстов имеющих философское содержание, приемами ведения

			дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
		УК-3	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности;
			Уметь: генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях;
			Владеть: методологией теоретических и экспериментальных исследований в области социальной психологии, общей психологии и психологии личности;
		УК-5	Знать: особенности представления этических норм профессиональной деятельности
			Уметь: следовать этическим нормам профессиональной деятельности.
			Владеть: навыками критической оценки применения этических норм профессиональной деятельности
		ОПК-1	Знать: современные методы теоретических и экспериментальных исследований в области архитектуры.
			Уметь: формировать обоснование исследований, определять его актуальность и осуществлять выбор методов исследований;
			Владеть: навыками анализа различных объектов архитектуры и методикой исследования.
		ОПК-4	Знать: актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности; способы, методы и формы ведения научной дискуссии
			Уметь: вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; разрабатывать порученные разделы, следуя выбранным методологическим и методическим подходам
			Владеть: навыками вести конструктивное обсуждение, дорабатывать материалы с учетом результатов их обсуждения и навыками работы в команде

**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», «не зачтено»
от 51 до 65	«удовлетворительно», «зачтено»
от 66 до 85	«хорошо», «зачтено»
от 86	«отлично», «зачтено»

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

**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

### Реферат

Реферат является одной из форм контроля и служит допуском к экзамену во втором семестре.

#### Раздел 1. Тема. Общие проблемы философии науки.

1. Особенности логико-эпистемологического подхода к анализу научного знания.
2. Социокультурные предпосылки зарождения теоретического мышления в Древней Греции.
3. Соотношение мифа и знания, его интерпретация в истории философии.
4. Технические знания древности.
5. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки.
6. Основные достижения науки Древнего Рима, их особенности.
7. Христианская теология в изменении созерцательной позиции ученого.
8. Технические знания в Средние века.
9. Опытная наука в новоевропейской культуре.
10. Предпосылки зарождения опытной науки в Средние века (Аверроэс, Томас Брадвардин, Роджер Бэкон).
11. Технические знания эпохи Возрождения.
12. Инженерная деятельность и архитектура в эпоху Возрождения.
13. Великие географические открытия и развитие прикладных знаний.
14. Технические проблемы и их роль в становлении экспериментального естествознания в XVII в.
15. Вклад ученых-экспериментаторов в развитие технических знаний (Галилей, Гук, Торричелли, Гюйгенс).
16. Организационное оформление науки Нового времени.
17. Понятия абсолютного пространства и времени у Ньютона и их критика Махом.
18. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы.
19. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний.
20. Наука и искусство в современном образовании и формировании личности.
21. Научная рациональность и проблема диалога культур.
22. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях.
23. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.
24. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.

#### Раздел 2. Тема. Философия техники и технических наук. Философские проблемы техники.

1. Соотношение философии науки и философии техники.

2. Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный.
3. Техника как специфическая форма культуры.
4. Перспективы и границы современной техногенной цивилизации.
5. Основные концепции взаимоотношения науки и техники.
6. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания.
7. Экзистенциалистский анализ техники М. Хайдеггер, К.Ясперс.
8. Проблемно-ориентированные и проектно-ориентированные междисциплинарные исследования.
9. Современные и классических научно-технических дисциплин их природа и сущность.
10. Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направления в философии техники.
11. Научная, техническая и хозяйственная этика и проблемы охраны окружающей среды.
12. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.
13. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в науке о конструировании.
14. Этика ученого и социальная ответственность проектировщика.
15. Виды ответственности, моральные и юридические аспекты их реализации в обществе.

### **Раздел 3. Тема. История технических наук.**

1. Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности в древних культурах.
2. Научно-технические знания в эпоху эллинизма.
3. Механика и гидростатика в трудах Архимеда.
4. Особенности архитектуры эпохи эллинизма.
5. Строительно-архитектурные знания в эпоху Средневековья.
6. Роль средневекового монашества и университетов в период схоластики.
7. Персонифицированный синтез научных и технических знаний: художники и архитекторы.
8. Гидравлика и механика в период роста мануфактурного производства и строительства гидросооружений.
9. Великие географические открытия и развитие прикладных знаний.
10. Технические проблемы в эпоху экспериментального естествознания в XVII в.
11. Экспериментальные исследования и разработка физико-математических основ механики жидкостей и газов.
12. Высшие технические школы как центры формирования технических наук.
13. Развитие высшего инженерного образования (конец XIX в. – начало XX в.).
14. Становление аналитических основ технических наук механического цикла.
15. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике.
16. Системно-кибернетические представления в технических науках.
17. Исследование и проектирование сложных “человеко-машинных” систем.
18. Новые области научно-технических знаний, в XX в.
19. Новые технологии и технологические дисциплины в XXI в.
20. Проблема оценки воздействия техники на окружающую среду.

*Требования к выполнению реферата представлены в Приложении 2 настоящей рабочей программы. При невыполнении данных требований и отрицательной рецензии преподавателя на реферат аспиранта, данная работа получает статус «не зачтено» и отправляется на доработку.*

**Доклады (сообщения, эссе)**

### **Раздел 1. Тема Общие проблемы философии науки.**

1. Особенности древневосточной преднауки.
2. Проблема в обосновании и определении возникновения науки.
3. Философия Древнего Китая. Дао-дэ-цзин», - «Знающий не доказывает, доказывающий не знает».
4. Античность. Возникновение традиционной, рационально-критической дискуссии как способа выяснения истины.
5. Аристотель - мыслитель-энциклопедист.
6. Социально-культурные предпосылки и общие особенности древнегреческой науки.
7. Основные достижения древнегреческой натурфилософии и науки.
8. Августин критик скептицизма и защитник принципа познаваемости истины в работе «Contra Academicos».
9. Северин Бозций о мудрости в работе «Утешение Философией».
10. Николай Коперник и его роль в развитии философской мысли.
11. Натурфилософия Джордано Бруно.
12. Проблема секретности и закрытости научных исследований.
13. Научные сообщества и их исторические типы.

## **2-й раздел: Философия техники и технических наук. Философские проблемы техники.**

1. Проблема смысла и сущности техники.
2. Образы техники в культуре (традиционная и проектная культура).
3. Перспективы современной техногенной цивилизации.
4. Техника в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания.
5. Основные типы технических наук.
6. Системные исследования и системное проектирование.
7. Проблема комплексной оценки социальных последствий техники.
8. Этика ученого и социальная ответственность проектировщика.
9. Проблемы гуманизации современной техники.
10. Иррациональные последствия научно-технического прогресса.

## **3-й раздел: История технических наук.**

1. Научно-технические знания в эпоху эллинизма.
2. Механические знания в Александрийском музее.
3. Строительно-архитектурные знания в эпоху средневековья.
4. Идея сочетания опыта и теории в науке и ремесленной практики.
5. Программа воссоединения “наук и искусств” Фрэнсиса Бэкона.
6. Универсальный тепловой двигатель (Джеймс Уатт).
7. Парижская политехническая школа как образец высшего инженерного образования.
8. Аналитические основы технических наук механического цикла.
9. Создание системы международной и отечественной научной коммуникации в инженерной сфере.
10. Крупнейшие представители отечественной теплотехнической школы (вторая половина XIX – первая треть XX в.).
11. Эргономика и инженерная психология.
12. Автоматизация и управления в сложных технических системах.

## **Тестовые задания**

### **Раздел 1. Тема. Общие проблемы философии науки**

**1. Характерной чертой научного знания является все перечисленное ниже, кроме...**

- а) объективности;
- б) систематичности;
- в) эмоциональной убедительности;
- г) общезначимости.

**2. Что из перечисленного не является характерной чертой мифологии?**

- а) неразличение объективного и субъективного;
- б) представление о всеобщей одушевленности природы;
- в) эмоциональная убедительность;
- г) опора на логику и рациональное мышление.

**3. Религию в отличие от науки характеризует...**

- а) опора на веру и авторитет;
- б) опора на логику;
- в) экспериментальный метод;
- г) опора на рациональное мышление.

**4. Главным научным достижением древних греков и образцом («парадигмой») научности вплоть до XVII века была...**

- а) медицина Гиппократов;
- б) астрономия Птолемея;
- в) геометрия Эвклида;
- г) теория идей Платона.

**5. Что из перечисленного не являлось для греческих натурфилософов характеристикой первоначала мира (архэ)? Архэ – это...**

- а) то, из чего состоят все вещи;
- б) то, что сохраняется при всех изменениях вещей;
- в) то, что божественно по своей природе;
- г) то, из чего все возникает.

**6. С древнегреческой демократией связано...**

- а) подчинение науки религии;
- б) интерес к логике и доказательству;
- в) высокий статус умственного труда;
- г) презрительное отношение к физическому труду.

**7. Демокрит вошел в историю философии и науки как...**

- а) первый материалист;
- б) создатель гипотезы об атомистическом строении материи;
- в) предшественник классической механики;
- г) автор первой философской поэмы.

**8. В средние века знание ценили...**

- а) само по себе;
- б) за его практическую полезность;
- в) за объективность;
- г) за то, что оно приближает нас к пониманию замысла Творца.

**9. Гуманисты эпохи Возрождения считали схоластику...**

- а) ложной мудростью, оторванной от жизни;

- б) основой любого знания;
- в) итогом изучения природы;
- г) главным достижением средневековой философии.

**10. Что из перечисленного не относится к числу мировоззренческих выводов из учения Коперника?**

- а) отказ от противопоставления земного и небесного миров;
- б) отказ от представления о центральном месте человека в мироздании;
- в) идея развития природы;
- г) отказ от идеи неподвижности Земли.

**11. Для мировоззрения ученых и философов Нового времени не характерно...**

- а) сомнение в позитивном влиянии науки на человеческую жизнь;
- б) научно-технический оптимизм;
- в) вера в неограниченные возможности человеческого разума;
- г) механицизм.

**Раздел 2. Тема Философия техники и технических наук. Философские проблемы техники**

**1. Кто из этих философов не был сторонником рационализма?**

- а) Р. Декарт;
- б) Г. Лейбниц;
- в) Б. Спиноза;
- г) Т. Гоббс.

**2. Самой развитой наукой (лидером естествознания) в XVII в. была...**

- а) химия;
- б) биология
- в) психология;
- г) механика.

**3. Сенсуалисты и рационалисты спорили в Новое время...**

- а) о соотношении веры и знания;
- б) о том, что является главным источником знания - чувства или разум;
- в) о познаваемости мира;
- г) об отношении Бога и мира.

**4. Кто из ученых и философов Нового времени разрабатывал идею создания специального языка науки и философии?**

- а) Лейбниц;
- б) Бэкон;
- в) Галилей;
- г) Ньютон.

**5. Когда инженерная деятельность выделяется из технической и возникает инженерное образование?**

- а) в средние века;
- б) в Древней Греции
- в) в древневосточных цивилизациях;
- г) после промышленной революции.

**6. Позитивизм считает главной культурной ценностью...**

- а) научное знание;
- б) религию;
- в) искусство;
- г) мораль.

**7. О. Конт сформулировал «закон трех стадий». Какая стадия у него отсутствует?**

- а) позитивная, или научная;
- б) магическая;
- в) теологическая;
- г) метафизическая.

**8. Главной задачей философии логический позитивизм считал...**

- а) логический и методологический анализ научного знания;
- б) разработку принципов этики;
- в) доказательство бытия божия;
- г) построение общей картины мира.

**9. К. Поппер критиковал перечисленные ниже идеи логического позитивизма за исключением...**

- а) представления об индукции как способе перехода от опыта к теории;
- б) верификации как критерия научности;
- в) идеи «базисного знания»;
- г) трактовки демаркации как центральной проблемы философии.

**10. Т. Кун и П. Фейерабенд являются представителями...**

- а) логического позитивизма;
- б) конвенционализма;
- в) постпозитивизма;
- г) эмпириокритицизма.

**11. П. Фейерабенд называл свою теорию познания...**

- а) анархистской;
- б) фундаменталистской;
- в) скептической;
- г) реалистической.

**Раздел 3. Тема История технических наук****1. Соотнесите имена ученых и эпохи. В ответе укажите получившуюся комбинацию букв, например, БВГА**

<i>Ученые</i>	<i>эпохи</i>
1) Коперник	А) средние века
2) Декарт	Б) новое время
3) Пифагор	В) Возрождение
4) Авиценна (Ибн-Сина)	Г) античность

**2. Соотнесите имена мыслителей и области знания. В ответе укажите получившуюся комбинацию букв, например, БВГА**

<i>ученые</i>	<i>Области знания</i>
1) Пифагор	А) механика

2) Гиппократ	Б) математика
3) Птолемей	В) медицина
4) Ньютон	Г) астрономия

**3. Соотнесите имена представителей философии науки и направления. В ответе укажите получившуюся комбинацию букв, например, БВГА**

<i>философы</i>	<i>направления</i>
1) А. Пуанкаре	А) эмпириокритицизм
2) Р. Карнап	Б) логический позитивизм
3) Т. Кун	В) конвенционализм
4) Э. Мах	Г) постпозитивизм

**4. Соотнесите имена ученых и эпохи. В ответе укажите получившуюся комбинацию букв, например, БВГА**

<i>Ученые</i>	<i>эпохи</i>
1) Роджер Бэкон	А) средние века
2) Ньютон	Б) новое время
3) Архимед	В) Возрождение
4) Коперник	Г) античность

**5. Соотнесите имена мыслителей и области знания. В ответе укажите получившуюся комбинацию букв, например, БВГА**

<i>ученые</i>	<i>Области знания</i>
1) Евклид	А) механика
2) Кеплер	Б) математика
3) Гален	В) медицина
4) Ньютон	Г) астрономия

**6. Соотнесите имена представителей философии науки и понятия. В ответе укажите получившуюся комбинацию букв, например, БВГА**

<i>философы</i>	<i>понятия</i>
1) Р.Карнап	А) фальсификация
2) К.Поппер	Б) нормальная наука
3) Т.Кун	В) личностное знание
4) М.Полани	Г) верификация

Ключи к тестам находятся 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 к зачету для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

1. Какие задачи ставит перед собой философия при анализе науки?
2. Укажите основные подходы к анализу научного знания, в чем их отличия?
3. Каковы основные этапы развития философии науки как самостоятельной дисциплины?
4. В чем основные достижения античной науки?
5. Укажите социокультурные основания зарождения научно-технического способа мышления.
6. В чем заключается роль философии в становлении науки Нового времени?
7. Какую роль выполнил кризис в физике конца XIX в. в развитии науки XXв.?

8. Что такое сциентизм и антисциентизм?
9. Какова роль личности в научном познании?
10. Каковы основные характеристики рационализма и эмпиризма как идеалов научного знания?
11. В чем заключается принцип верификации как критерия научного знания?
12. Назовите основные уровни научного исследования.
13. Какой смысл, вкладывается в понятие научный факт?
14. Назовите основные познавательные функции науки.
15. Назовите основные методологические программы XXв.
16. Назовите основные методы научного познания.
17. В чем состоит концепция роста научного знания К. Поппера?
18. Каковы основные характеристики развития науки в концепции Т.Куна?
19. Как понимается истина в классической науке?
20. Каковы основные положения позитивистской философии?
21. В чем особенности методологической программы структурализма?
22. Каковы взаимоотношения науки и образования?
23. В чем состоят особенности трех стадий взаимоотношения науки и техники?
24. Каковы основные особенности философско-культурологического и инженерно-технологического направлений в философии техники?

#### **7.4.2. Теоретические вопросы к экзамену для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

1. Понятие науки. Наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.
2. Предмет и основные проблемы философии науки.
3. Теории научной истины и её критериев.
4. Место и роль науки в современной культуре и обществе. Сциентизм и антисциентизм в современной культуре.
5. Позитивистская традиция в философии науки. Особенности «первого» и «второго» позитивизм (О.Конт, Г.Спенсер, Э.Мах).
6. Логический позитивизм: эмпиризм и проверяемость истины.
7. К. Поппер: концепция научного познания и его развития.
8. М. Полани: роль социокультурных и психологических факторов в науке.
9. Концепция «научно-исследовательских программ» И. Лакатоса.
10. Теория «парадигмы» и научных революций Т. Куна.
11. Философия науки и плюрализм методологий П. Фейерабенда.
12. Экстерналистские концепции науки. Социология науки М.Вебера и Р.Мертонна.
13. Наука и преднаука. Научное и обыденное знание.
14. Социально-культурные предпосылки и особенности античной науки. Основные достижения древнегреческой натурфилософии и науки.
15. Наука в средние века и в эпоху Возрождения. Историко-культурное значение коперниковской революции.
16. Научная революция XVII в. и ее влияние на философию. Дискуссия эмпиризма и рационализма в философии Нового времени.
17. Классическая картина мира и классический тип рациональности (XVIII - конец XIX в.в.).
18. Неклассический и постнеклассический типы рациональности и их характеристика.
19. Наука как социальный институт, исторические этапы институционализации.
20. Этика ученого и социальная ответственность проектировщика.
21. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы.

22. Эмпирический и теоретический уровни научного познания, их специфика и критерии различия.
23. Факты как форма эмпирического знания, их роль в научном познании.
24. Методы эмпирического познания: наблюдение, эксперимент, моделирование.
25. Научная теория, ее структура и основные функции (описание, объяснение, прогнозирование). Методы теоретического познания.
26. Научная проблема и гипотеза как форма развивающегося знания. Виды гипотез.
27. Основания науки: идеалы и нормы научного исследования, научная картина мира, философские основания.
28. Традиции и новации, их взаимодействие и роль в развитии науки. Научные революции и их роль в развитии знания.
29. Современные этические проблемы науки. Проблема гуманитарного контроля в науке и технологиях.
30. Основные особенности социально-гуманитарного познания.
31. Понятие «техника». Предмет и основные задачи философии техники.
32. Специфика и виды инженерной деятельности.
33. Исторические типы техники и технологии.
34. Технический и научно-технический прогресс.
35. Марксистская концепция техники. Роль техники и технологии в развитии общества. Концепция общественно-экономических формаций.
36. Перспективы и границы техногенной цивилизации.
37. Технический оптимизм и технический пессимизм: апология и критика техники.
38. Специфика технических наук и технoзнания. Основные типы технических наук.
39. Закономерности развития научного знания проблема направленности, взаимодействие внешних и внутренних факторов развития науки.
40. Проблема преемственности в развитии научного знания.

**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.	<b>Общие проблемы философии науки</b>	Доклады (сообщения, эссе) к разделу 1, тесты, теоретические вопросы к зачету и экзамену.
2.	<b>Философия техники и технических наук. Философские проблемы техники</b>	Реферат, доклады (сообщения, эссе), тесты, выбор темы реферата по одному из разделов, теоретические вопросы к зачету и экзамену
3.	<b>История технических наук</b>	Реферат, доклады (сообщения, эссе) к разделу 3, тесты, теоретические вопросы к зачету и экзамену.

**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
<b>Основная литература</b>		
1	Богданов, В. В. История и философия науки. Философские проблемы информатики. История информатики [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс по дисциплине / В. В. Богданов, И. В. Лысак. — Электрон. текстовые данные. — Таганрог : Таганрогский технологический институт Южного федерального университета, 2012. — 78 с. — 2227-8397. —	ЭБС «IPRbooks»

	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/23587.html">http://www.iprbookshop.ru/23587.html</a>	
2	Беляев, Г. Г. История и философия науки [Электронный ресурс] : курс лекций / Г. Г. Беляев, Н. П. Котляр. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2014. — 170 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46464.html">http://www.iprbookshop.ru/46464.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
3	Метафизика в 2 ч. Часть 1. Бытие и мышление : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / С. С. Гусев [и др.] ; под ред. Б. И. Липского, Б. В. Маркова, Ю. Н. Солонина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 318 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04554-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/437805">https://biblio-online.ru/bcode/437805</a>	ЭБС «Юрайт»
4	Метафизика в 2 ч. Часть 2. Сознание и познание : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / С. С. Гусев [и др.] ; под ред. Б. И. Липского, Б. В. Маркова, Ю. Н. Солонина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04557-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/438069">https://biblio-online.ru/bcode/438069</a>	ЭБС «Юрайт»
5	Тяпин, И. Н. Философские проблемы технических наук [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Н. Тяпин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2014. — 216 с. — 978-5-98704-665-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21891.html">http://www.iprbookshop.ru/21891.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Апории Зенона. Метафизическое понимание природы в истории античной философии : учебно-методический комплекс / Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПб.), Факультет экономики и управления, Кафедра философии, политологии и социологии ; сост. Л. В. Балтовский, А. П. Смирнова. - СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 28 с.	НТБ СПбГАСУ 90 экз.+ Полнотекстовая база данных
2	Багдасарьян, Н. Г. История, философия и методология науки и техники : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. Г. Багдасарьян, В. Г. Горохов, А. П. Назаретян ; под общ. ред. Н. Г. Багдасарьян. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 383 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02759-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/431124">https://biblio-online.ru/bcode/431124</a>	ЭБС «Юрайт»
3	Горохов, В. Г. Техника и культура. Возникновение философии техники и теории технического творчества в России и Германии в конце XIX — начале XX столетия [Электронный ресурс] : монография / В. Г. Горохов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2009. — 376 с. — 978-5-98704-457-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/9097.html">http://www.iprbookshop.ru/9097.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
4	Балтовский, Л. В. Логика : учебное пособие / Л. В. Балтовский, В. И. Медведев, А. П. Смирнова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб. : [б. и.], 2017. - 120 с. :	НТБ СПбГАСУ 74 экз.+ Полнотекстовая база данных

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>

Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru/">http://www.rsl.ru/</a>
Российская национальная библиотека	<a href="http://www.nlr.ru/">http://www.nlr.ru/</a>
Официальный сайт государственной публичной исторической библиотеки России	<a href="http://www.shpl.ru">www.shpl.ru</a>
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.73.11">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.73.11</a>
Журнал «Вопросы философии»	<a href="http://vphil.ru/">http://vphil.ru/</a>
Журнал института философии Российской академии наук «Эпистемология и философия науки»	<a href="http://journal.iph.ras.ru">http://journal.iph.ras.ru</a>
Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Стэнфордская философская энциклопедия	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по изучению дисциплины представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих аспиранту оптимальным образом организовать процесс изучения 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.

Порядок самостоятельной работы аспиранта над теоретическими вопросами и практическими заданиями следующий.

Работе на практических занятиях должно предшествовать самостоятельное изучение аспирантом рекомендованной литературы и других источников информации, обозначенных в списке. По ходу их изучения делаются выписки цитат, составляются иллюстрации и таблицы.

Ответы на теоретические вопросы должны отражать необходимую и достаточную компетенцию аспиранта, содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию. Выводы по вопросам задания должны быть обоснованными и вытекать из их содержания.

Аспиранту необходимо оптимально распределить время, отведенное на самостоятельную работу, направленное на изучение дисциплины. Самостоятельная работа направлена на:

- подготовку к практическим занятиям, которая включает изучение лекций по соответствующей теме, а также использование литературы приведенной в рабочей программе;
- подготовку рефератов по закрепленной за аспирантом теме, который является одной из форм контроля по дисциплине «История и философия науки» и служит допуском к экзамену. Выбор темы реферата осуществляется в 1-2 семестре, исполнение работы во втором семестре;
- подготовку к экзамену по вопросам, приведенным в рабочей программе.

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

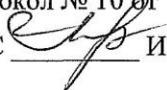
1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентаций (применение мультимедийных технологий);
2. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle;
3. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):
  - электронными библиотечными системами;
  - современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
  - информационно-правовыми системами;
  - иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
4. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):
  - информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;
  - информационно-правовой базой данных «Кодекс»;
5. Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Adobe Acrobat Reader).

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

<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>

*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.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

Кроме того, для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- посещать все лекционные и практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой;
- все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях;
- проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому обучающемуся;
- в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо самостоятельно изучать соответствующий материал.

Существенным моментом для аспиранта является возможность обсуждения и внесения предложений в тематический материал дисциплины. При этом необходим серьезный и глубокий критический анализ прочитанной научной литературы и содержания прослушанной по теме лекции.

#### 1.1. В процессе занятий лекционного и семинарского типа обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные вопросы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

#### 1.2. В процессе занятий семинарского типа:

Цель выполнения практических заданий по дисциплине «История и философия науки» – приобретение практических навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики, формирования мировоззренческой позиции и самостоятельного критического мышления.

Выполнение практических заданий требует от обучающегося предварительного изучения учебной и научной литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

Перечень тем практических занятий представлен в нижеприведенной таблице.

**Таблица 1–Содержание практических занятий по темам дисциплины и самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «История и философия науки»**

Название темы учебной дисциплины	Содержание темы дисциплины в компетенциях	Содержание практического занятия	Самостоятельная работа обучающегося (формы контроля)
<b>1-й раздел: Общие проблемы философии науки</b>	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ОПК-4	Обсуждение вопросов темы практического занятия	Доклады (сообщения, эссе), подготовка к тестированию, подготовка к зачету?
Предмет и основные концепции современной философии науки.			
Наука в культуре современной цивилизации.			
Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции.			
Структура научного знания.			
Философия науки как процесс порождения Нового знания.			
Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности.			
Специфичности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.			
Наука как социальный институт			
<b>2-й раздел: Философия техники и технических наук. Философские проблемы техники.</b>	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ОПК-4	Обсуждение вопросов темы практического занятия	Доклады (сообщения, эссе), выбор темы реферата, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену?
Философия техники и технических наук. Философские проблемы техники.			
Техника как предмет исследования естествознания.			
Естественные и технические науки.			
Особенности неклассических научно-технических дисциплин.			
Социальная оценка техники как прикладная философия техники.			
<b>3-й раздел: История технических наук.</b>	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ОПК-4	Обсуждение вопросов темы практического занятия	Доклады (сообщения, эссе), Реферат, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену?
Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса			
Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время.			
Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX–XX вв.).			

Приведенная таблица является указателем для обучающегося: для получения зачета/допуска к экзамену необходимо выполнение указанных заданий, а также реферата по одной из предложенных тем. Аспирант вправе предложить свою тему, которая будет соответствовать области изучения предмета «Истории и философии науки».

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 3х - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

### **1.3. В процессе выполнения самостоятельной работы:**

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

**Цель самостоятельной работы** по дисциплине «История и философия науки» – закрепить теоретические знания и практические навыки в области изучаемых вопросов теории и методологии истории и философии науки, основных проблем философского познания и методах их изучения.

Самостоятельная работа является неотъемлемой и важнейшей частью работы обучающихся, которая основана на более подробной проработке и анализе информации в изучаемой области. Поиск ответов на вопросы для самостоятельной работы в некоторых случаях предполагает не только изучение основной учебной литературы по дисциплине, но и привлечение дополнительной литературы по смежным дисциплинам, а также использование ресурсов сети Интернет. Ответы на вопросы для самостоятельной работы готовятся обучающимися самостоятельно и проверяются преподавателем на практических занятиях в ходе устного опроса, а также при проведении контрольных работ, текущего тестирования.

Самостоятельная работа предполагает написание реферата; подготовку к тестированию и сдачи кандидатского минимума.

Формы самостоятельной работы обучающегося по темам дисциплины представлен в *Таблице 1 (п. 1.2.)* данных методических указаний.

Самостоятельная работа требует от обучающегося предварительного изучения литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

### **Требования к выполнению реферата по предмету «История и философия науки».**

Выполнение реферата должно способствовать углубленному усвоению лекционного курса и приобретению навыков в области решения практических социальных задач и ситуаций. Его выполнение требует от аспиранта не только знаний философских текстов, общей и специальной литературы по теме, но и умения анализировать, сопоставлять социальные факты, увязывать их с проблемами социальной работы, делать обобщения, выводы и предложения.

Аспиранту предоставляется право выбора темы реферата. Он может предложить свою тему с обоснованием целесообразности ее исследования в рамках изучаемого предмета.

На качество реферата существенное влияние оказывает умелое использование практического материала, изучение литературы различного уровня. Подбор статистических данных, материалов отчетов работы социальных служб, наблюдение за проводимыми экспериментами в процессе работы или прохождения практики, их критическое осмысление и обработка составляют важнейший этап в подготовке и написании реферата. В зависимости от темы при написании могут быть использованы разнообразные материалы: монографическая, учебная литература, различного уровня, статистические данные, данные отчетов учреждений.

#### ***1 Общие положения***

Подготовка реферата включает следующие этапы:

1. Выбор темы и изучение необходимой литературы.
2. Определение цели и задач исследования.
3. Составление плана работы.
4. Сбор и обработку фактического материала.
5. Написание текста и оформление реферата.

К реферату предъявляются следующие требования:

1. четкость построения;
2. логическая последовательность изложения материала;

3. глубина исследования и полнота освещения вопросов;
4. убедительность аргументаций;
5. краткость и точность формулировок;
6. конкретность изложения результатов работы;
7. доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
8. грамотное оформление в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 списка источников, располагаемый в конце работы.

Тему реферата выбирают с учетом ее актуальности и интересов, сформировавшихся в системе научно – исследовательской работы. Тематика реферата должна быть актуальной, соответствовать состоянию и перспективам развития науки и решать конкретные задачи в области социального развития.

Производится последовательное изучение литературы различного уровня, начиная от монографий и заканчивая журнальными статьями по теме реферата. При работе с литературой необходимо выделить основную идею автора, его аргументы и сделать собственные выводы.

**Определение цели и задач исследования.** На основании предварительного ознакомления с литературой и правоприменительной практикой нужно сформулировать цель исследования и наметить основные пути ее реализации.

**Составление плана реферата.** После знакомства с литературой составляют план реферата. Он должен соответствовать теме исследования и раскрывать ее особенности, быть логичным, четким.

При оформлении реферата план представляется в виде содержания с обязательным указанием страниц.

Сбор и обработка практического материала. Аспирант собирает и обрабатывает практический материал в соответствии с целью и задачами реферата. Реферат оценивается не по количеству использованного материала, а по качеству его обработки, оригинальности выводов и предложений.

При оценке работы учитываются содержание работы, ее актуальность, степень самостоятельности, оригинальность выводов и предложений, качество используемого материала, а также уровень грамотности (общий и специальный).

Реферат оценивается преподавателем, который определяет уровень теоретических знаний и практических навыков аспиранта, соответствие работы предъявляемым к ней требованиям.

## **2. Структура работы**

Структурными элементами реферата являются:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание;
- 3) введение;
- 4) основная часть;
- 5) заключение;
- 6) список использованных источников;
- 7) приложения.

*Требования к структурным элементам реферата*

### **Введение**

Во введении обосновывается выбор темы, определяемый ее актуальностью,

формируются проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения; определяется цель работы с ее расчленением на взаимосвязанный комплекс задач, подлежащих решению, для раскрытия темы; указываются объект исследования, используемые методы анализа и литературные источники. Во введении нужно обосновать выбор темы, определить цели, задачи и объект исследования.

Актуальность темы обуславливается теоретической и практической значимостью проблемы. Степенью ее разработки в литературе, характером практического решения непосредственно на объекте исследования.

#### **Основная часть.**

Основная часть содержит несколько глав и параграфов. В теоретическом разделе описываются основополагающие аспекты проблемы, раскрывается ее содержание. Анализируется развитие проблемы в исторической ретроспективе. На основе изучения литературных источников отечественных и зарубежных авторов излагается сущность исследуемой проблемы, рассматриваются различные подходы к решению, дается их оценка, обосновываются и излагаются собственные позиции соискателя.

В основной части реферата проводится анализ изучаемой проблемы на современном этапе с использованием различных методов исследования. Дается описание и анализ собственного исследования, при наличии такового.

Обязательным для реферата являются логическая связь между параграфами и последовательное развитие основной идеи темы на протяжении всей работы.

#### **Заключение.**

В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел соискатель в результате исследования. Они должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности разработок. Пишутся по форме тезисы (по пунктам) и должны отражать основные выводы по теории вопроса, по проведенному анализу и всем предлагаемым направлениям совершенствования проблемы с оценкой их эффективности по конкретному объекту исследования.

В реферате по желанию автора могут быть представлены различные графические материалы, приложения. Таблицы, диаграммы, иллюстрации позволяют представить работу более наглядно и эффектно.

### *3. Оформление реферата*

Реферат должен быть не только содержательным, но и хорошо оформленным.

Реферат выполняется на писчей бумаге стандартного формата, на одной стороне листа, листы сшиваются в паке – скоросшивателе.

Общий объем работы должен быть в пределах 25- 30 страниц машинописного или рукописного текста (без приложений).

В тексте реферата не должно быть сокращений слов, за исключением общепринятых.

Работа в сброшюрованном виде передается на кафедру истории и философии  
**Подготовка и защита реферата является обязательным условием допуска к экзамену.**

*Объем реферата: 28-30 стр.*

*Размер шрифта – 14 (Times New Roman).*

*Интервал 1.5.*

*Абзац с отступом.*

**Страницы должны быть пронумерованы.**

*Титульный лист* оформляется по образцу (см. образец). На титульном листе **обязательно** должны быть подписи аспиранта и научного руководителя.

**Наличие оглавления обязательно.**

**Наличие списка литературы обязательно.**

Прямое или косвенное цитирование в тексте реферата должно сопровождаться **сносками** с указанием источника (автор, название, год и место издания, страницы).

**Образец оформления титульного листа реферата**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра истории и философии

**РЕФЕРАТ**

По «Истории и философии науки»

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аспирант кафедры \_\_\_\_\_  
Иванов Иван Иванович  
[Подпись аспиранта]

Научный руководитель, д.т.н.,  
профессор Петров Петр Петрович  
[Подпись научного руководителя]

Санкт-Петербург  
201\_



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**БЛОК 1**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.03 ПРЯМЫЕ И ОБРАТНЫЕ СТОХАСТИЧЕСКИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ  
УРАВНЕНИЯ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ**

---

направление подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

---

направленность (профиль) образовательной программы: Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

---

## 1. Название дисциплины «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и их приложения»

### Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются

- формирование компетенций, обеспечивающих решение профессиональных задач;
- изучение теории прямых и обратных стохастических дифференциальных уравнений и приложений этой теории к решению краевых задач для нелинейных параболических уравнений и систем, а также формирование у аспирантов знаний и умений отысканий численных решений краевых задач с использованием метода Монте Карло.

Задачами освоения дисциплины являются

- изучение основных определений и свойств стохастического интеграла, мартингалов, стохастического дифференциала, формулы Ито, методов Гирсанова замены меры в вероятностном пространстве и др.;
- изучение численных схем решения СДУ;
- развитие умения разработать численные методы решения краевых задач для уравнений в частных производных, построить алгоритмы и написать программы, их реализующие;
- приобретение умения выбрать конкретные методы решения для данного класса задач;
- изучение теории обратных стохастических дифференциальных уравнений;
- изучение современного программного обеспечения: математического пакета MATLAB.

## 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 критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК-1	<b>знает</b> - методы численного решения обратных СДУ; - технику построения приближенных решений параболических задач на основе вероятностных представлений их решений;
		<b>умеет</b> - применять приближенные методы для построения численного решения обратных СДУ; - реализовывать алгоритмы численного решения ОСДУ в среде MATLAB;
		<b>владеет</b> - умениями работать в среде MATLAB;
Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в	ОПК-3	<b>знает</b> - методы построения вероятностных представлений решений линейных уравнений в частных производных;
		<b>умеет</b> - строить вероятностные представления решений линейных уравнений в частных производных;

области профессиональной деятельности		<b>владеет</b> - техникой построения численного решения СДУ;
Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	ОПК-5	<b>знает</b> - приложения теории стохастических дифференциальных уравнений;
		<b>умеет</b> - использовать теорию СДУ в приложениях;
		<b>владеет</b> - методами решения СДУ;
Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	ОПК-7	<b>знает</b> - методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники;
		<b>умеет</b> - проводить научные исследования в области математического моделирования и численных методов, составлять необходимую документацию;
		<b>владеет</b> - методами поиска патентной и лицензионной информации с использованием электронных библиотек и сети Интернет;
Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	ОПК-8	<b>знает</b> - основные результаты теории стохастических дифференциальных уравнений (СДУ), как прямых так и обратных, такие как теоремы существования и единственности решений, конструктивные методы построения численных решений, вид вероятностных представлений решений краевых задач для линейных и нелинейных параболических уравнений;
		<b>умеет</b> - решать простые стохастические уравнения, находить генераторы решений СДУ и строить вероятностные представления решений линейных и нелинейных параболических уравнений;
		<b>владеет</b> - техникой численных решений СДУ; - навыками применения метода Монте-Карло к решению краевых задач для параболических уравнений.

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

3.1. Дисциплина «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и

их приложения» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

3.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Теория и методология организации и проведения научных исследований», «Педагогика и психология высшей школы» и др.

*Требования к основным знаниям, умениям и владениям обучающихся:*

Для освоения дисциплины «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и их приложения» необходимо:

знать:

- основные принципы, методы и результаты современной теории вероятностей и математической статистики;
- основы теории случайных процессов;
- цепи Маркова;
- методы точечного и асимптотического анализа; современные методы компьютерной реализации алгоритмов статистического вывода;
- диффузионные процессы;
- прямое и обратное уравнение Колмогорова;
- процессы восстановления, предельные теоремы;
- стационарность в широком смысле;
- спектральная мера и представление процесса.

уметь:

- вычислять вероятностные характеристики случайных величин и случайных процессов;
- обрабатывать статистические данные; строить адекватные теоретико-вероятностные и статистические модели реальных процессов и явлений и проводить их математический анализ;
- применять современные методы компьютерной реализации вероятностных и статистических моделей к решению практических задач;
- строить модели процессов реальных явлений, решать простые задачи.

владеть:

- методами классической теории вероятностей;
- методами точечного и статистического анализа;
- навыком использования стандартных программ и составление программ на современном компьютерном языке;
- современными методами компьютерной реализации статистических алгоритмов;
- программным обеспечением, предназначенным для автоматизированного расчета статистических характеристик по данным, доставляемым экспериментом.

3.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, «Научно-исследовательская деятельность», «Государственная итоговая аттестация» и др.

**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
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>38</b>	-	-	-	<b>38</b>
в т.ч. лекции	-	-	-	-	19
практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	19
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>70</b>	-	-	-	<b>70</b>
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
реферат	-	-	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	-	-	-	70
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	<b>зачет</b>	-	-	-	зачет
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>часы:</b>	<b>108</b>	-	-	-	108
<b>зачетные единицы:</b>	<b>3</b>	-	-	-	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			
<b>1</b>	<b>1-й раздел (Прямые стохастические дифференциальные уравнения)</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>9</b>		<b>30</b>	<b>49</b>	<b>УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-8</b>
1.1	Понятие стохастического интеграла по винеровскому процессу.		1	-	-	3	4	ОПК-8
1.2	Мартингалы.		1	-	-	3	4	ОПК-8
1.3	Условия на коэффициенты, гарантирующие существование и единственности решения СДУ.		1	-	-	3	4	ОПК-8
1.4	Марковское свойство решения СДУ.		1	-	-	3	4	ОПК-8
1.5	Генератор марковского процесса.		1	-	-	3	4	ОПК-8
1.6	Моменты остановки.		1	-	-	3	4	ОПК-8
1.7	Вероятностные представления решения задачи Коши и краевых задач в ограниченной области для линейного параболического уравнения.		1	3	-	3	7	УК-1 ОПК-3 ОПК-5
1.8	Замена меры на вероятностном пространстве.		1	-	-	3	4	ОПК-5

1.9	Численные схемы решения СДУ.		1	3	-	3	7	УК-1 ОПК-3 ОПК-5
1.10	Использование вероятностных представлений в методе Монте Карло.		1	3	-	3	7	УК-1 ОПК-3 ОПК-5
2	<b>2-й раздел (Обратные стохастические дифференциальные уравнения (ОСДУ))</b>		<b>9</b>	<b>10</b>	-	<b>40</b>	<b>59</b>	<b>УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8</b>
2.1	Определение ОСДУ и его решения.		2	-	-	5	7	ОПК-8
2.2	Условия на параметры ОСДУ, гарантирующие справедливость теоремы существования и единственности решения.		1		-	5	6	ОПК-8
2.3	Связь ОСДУ и нелинейных параболических уравнений и систем.		1	-	-	5	6	УК-1 ОПК-8
2.4	Дискретизации ОСДУ.	<b>4</b>	1	3	-	5	9	УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7
2.5	ОСДУ с отражением и случайным финальным моментом времени.		1	-	-	5	6	УК-1 ОПК-5 ОПК-7
2.6	Решения ОСДУ и краевые задачи для нелинейных параболических уравнений.		1	4	-	5	10	УК-1 ОПК-5 ОПК-7
2.7	Численные схемы решения ОСДУ с отражением.		1	3	-	5	9	УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7
2.8	ОСДУ и задача со свободной границей для нелинейного параболического уравнения.		1	-	-	5	6	УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

### **1-й раздел: Прямые стохастические дифференциальные уравнения.**

1.1. Понятие стохастического интеграла по винеровскому процессу. Стохастический дифференциал. Формула дифференцирования сложной функции.

1.2. Мартингалы. Квадратично интегрируемые мартингалы и их характеристики. Теорема о представлении квадратично интегрируемого мартингала с помощью стохастического интеграла.

1.3. Условия на коэффициенты, гарантирующие существование и единственности решения СДУ.

1.4. Марковское свойство решения СДУ. Зависимость решения от начальных данных и коэффициентов СДУ.

1.5. Генератор марковского процесса. Прямое и обратное уравнение Колмогорова. Формула Фейнмана-Каца.

1.6. Моменты остановки. Строго марковское свойство решения СДУ и

характеристический оператор марковского процесса.

1.7. Вероятностные представления решения задачи Коши и краевых задач в ограниченной области для линейного параболического уравнения.

1.8. Замена меры на вероятностном пространстве. Теоремы Гирсанова.

1.9. Численные схемы решения СДУ. Метод Эйлера, метод Мильштейна.

1.10. Использование вероятностных представлений в методе Монте Карло.

## **2-й раздел: Обратные стохастические дифференциальные уравнения (ОСДУ).**

2.1. Определение ОСДУ и его решения.

2.2. Условия на параметры ОСДУ, гарантирующие справедливость теоремы существования и единственности решения.

2.3. Связь ОСДУ и нелинейных параболических уравнений и систем. Вязкостные решения параболических уравнений.

2.4. Дискретизации ОСДУ. Численные методы решения ОСДУ.

2.5. ОСДУ с отражением и случайным финальным моментом времени. Условия, гарантирующие существование и единственности решения таких ОСДУ.

2.6. Решения ОСДУ и краевые задачи для нелинейных параболических уравнений.

2.7. Численные схемы решения ОСДУ с отражением.

2.8. ОСДУ и задача со свободной границей для нелинейного параболического уравнения.

### 5.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
			очная форма обучения
	<b>1-й раздел</b>	<b>Прямые стохастические дифференциальные уравнения</b>	<b>9</b>
1	1.7	Вероятностные представления решения задачи Коши и краевых задач в ограниченной области для линейного параболического уравнения.	3
2	1.9	Численные схемы решения СДУ. Метод Эйлера, метод Мильштейна.	3
3	1.10	Использование вероятностных представлений в методе Монте Карло.	3
	<b>2-й раздел</b>	<b>Обратные стохастические дифференциальные уравнения (ОСДУ).</b>	<b>10</b>
4	2.4	Дискретизации ОСДУ.	3
5	2.6	Решения ОСДУ и краевые задачи для нелинейных параболических уравнений.	4
6	2.7	Численные схемы решения ОСДУ с отражением.	3

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

## 5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
			очная форма обучения
	1-й раздел	<b>Прямые стохастические дифференциальные уравнения</b>	<b>30</b>
1	1.1	Изучение лекционного материала.	3
2	1.2	Изучение лекционного материала.	3
3	1.3	Изучение лекционного материала.	3
4	1.4	Изучение лекционного материала.	3
5	1.5	Изучение лекционного материала. Выполнение домашнего задания.	3
6	1.6	Изучение лекционного материала.	3
7	1.7	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	3
8	1.8	Изучение лекционного материала. Выполнение домашнего задания.	3
9	1.9	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания.	3
10	1.10	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	3
	2-й раздел	<b>Обратные стохастические дифференциальные уравнения (ОСДУ)</b>	<b>40</b>
11	2.1	Изучение лекционного материала.	5
12	2.2	Изучение лекционного материала.	5
13	2.3	Изучение лекционного материала.	5
14	2.4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания.	5
15	2.5	Изучение лекционного материала.	5
16	2.6	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	5
17	2.7	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания.	5
18	2.8	Изучение лекционного материала. Подготовка к контрольной работе.	5
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>70</b>

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

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
3. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle.

<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=2757>

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

Фонд оценочных средств (далее - 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	1.7, 1.9, 1.10, 2.3-2.8	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	Знать: возможные приложения теории СДУ и ОСДУ к решению систем параболических уравнений
			Уметь: использовать теоретические результаты в приложениях
			Владеть: способностью реализовать программу численного решения в среде MATLAB
2	1.7, 1.9, 1.10, 2.4, 2.7, 2.8	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3)	Знать: методы построения вероятностных представлений решения задачи Коши;
			Уметь: применять методы построения вероятностных представлений решения задачи Коши;
			Владеть: техникой построения численных решений;
3	1.7-1.10, 2.4-2.8	Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5)	Знать: численные схемы решения СДУ и ОСДУ
			Уметь: использовать численные схемы решения СДУ и ОСДУ для решения параболических задач
			Владеть: техникой построения вероятностных представлений

			решения задачи Коши для систем нелинейных параболических уравнений
4	2.4-2.8	Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7)	<p>Знать: методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники;</p> <p>Уметь: проводить научные исследования в области математического моделирования и численных методов, составлять необходимую документацию;</p> <p>Владеть: методами поиска патентной и лицензионной информации с использованием электронных библиотек и сети Интернет;</p>
5	1.1-1.6, 2.1-2.3	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8)	<p>Знать: основные результаты теории стохастических дифференциальных уравнений;</p> <p>Уметь: решать простые стохастические уравнения, находить генераторы решений СДУ;</p> <p>Владеть: техникой построения численных решений СДУ.</p>

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

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

##### 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 обучающегося.

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

#### Контрольная работа № 1

1. Для заданного скалярного процесса  $\xi(t)$ , имеющего стохастический дифференциал  $d\xi(t)$  вида  $d\xi(t) = a(t)dt + A(t)dW(t)$ , где  $w(t)$  – скалярный винеровский процесс, найти выражения

для стохастического дифференциала процесса  $\eta(t) = f(t, \xi(t))$ , где  $f(t, x)$  заданная гладкая неслучайная функция.

*Варианты заданий:*

- 1)  $a(t) = 4t$ ,  $A(t) = 5t$ ,  $f(t, x) = x^2$
- 2)  $a(t) = t^{-1}$ ,  $A(t) = 2t^2$ ,  $f(t, x) = e^x$
- 3)  $a(t) = 6$ ,  $A(t) = 5$ ,  $f(t, x) = \ln(x)$
- 4)  $a(t) = 2t$ ,  $A(t) = 7t^2$ ,  $f(t, x) = tx^2$

2. Для заданного процесса  $\xi(t) \in R^2$ , имеющего стохастический дифференциал  $d\xi(t)$  вида  $d\xi(t) = a(t)dt + A(t)dw(t)$ , где  $w(t) = (w_1(t), w_2(t))^* \in R^2$  – винеровский процесс, найти выражения для стохастического дифференциала процесса  $\eta(t) = f(t, \xi(t))$ , где  $f(t, x) \in R^1$  заданная гладкая неслучайная функция.

*Варианты заданий*

- 1)  $a(t) = \begin{pmatrix} 4t \\ 2 \end{pmatrix}$ ,  $A(t) = \begin{pmatrix} 5t & 1 \\ 4 & 3t \end{pmatrix}$ ,  $f(t, x) = \|x\|^2$
- 2)  $a(t) = \begin{pmatrix} 4 \\ t \end{pmatrix}$ ,  $A(t) = \begin{pmatrix} 3 & t \\ 3 & t \end{pmatrix}$ ,  $f(t, x) = \ln(\|x\|^2)$
- 3)  $a(t) = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ ,  $A(t) = \begin{pmatrix} 3t & t \\ 2t & t \end{pmatrix}$ ,  $f(t, x) = \exp(\|x\|^2)$
- 4)  $a(t) = \begin{pmatrix} 2 \\ 7t \end{pmatrix}$ ,  $A(t) = \begin{pmatrix} t & t \\ 4 & t \end{pmatrix}$ ,  $f(t, x) = \sin(\|x\|^2)$

3. Для заданного процесса  $\xi(t) = (\xi_1(t), \xi_2(t))^* \in R^2$  имеющего стохастический дифференциал  $d\xi(t)$  вида

$$\begin{aligned} d\xi_1(t) &= a_1(t)dt + A_{11}(t)dw_1(t) + A_{12}(t)dw_2(t) \\ d\xi_2(t) &= a_2(t)dt + A_{21}(t)dw_1(t) + A_{22}(t)dw_2(t) \end{aligned}$$

где  $w(t) = (w_1(t), w_2(t))^* \in R^2$  – винеровский процесс, найти выражения для стохастического дифференциала процесса  $\eta(t) = f(t, \xi(t))$ , где  $f(t, x) \in R^1$  заданная гладкая неслучайная функция.

*Варианты заданий*

- 1)  $a_1(t) = 3$ ,  $A_{11}(t) = t$ ,  $A_{12}(t) = 1$ ,  $a_2(t) = 3$ ,  $A_{21}(t) = 3$ ,  $A_{22}(t) = 1$ ,  $f(t, x) = \|x\|^2$
- 2)  $a_1(t) = 5$ ,  $A_{11}(t) = 2t$ ,  $A_{12}(t) = 5$ ,  $a_2(t) = 1$ ,  $A_{21}(t) = 4$ ,  $A_{22}(t) = 0$ ,  $f(t, x) = \sin(\|x\|^2)$

## Контрольная работа № 2

1. Для заданного процесса  $\xi(t)$ , удовлетворяющего стохастическому дифференциальному уравнению

$$d\xi(t) = a(\xi(t))dt + A(\xi(t))dw(t), \quad \xi(s) = x \in R^d,$$

вывести уравнение, которому удовлетворяет функция

$$u(s, x) = E f(\xi_{s,x}(T))$$

*Варианты заданий*

- 1)  $d = 1$ ,  $a(x) = 3x$ ,  $A(x) = 5x + 1$ ,  $f(x) = \sin(x)$
- 2)  $d = 2$ ,  $a(t) = \begin{pmatrix} 4t \\ 2 \end{pmatrix}$ ,  $A(t) = \begin{pmatrix} 5t & 1 \\ 4 & 3t \end{pmatrix}$ ,  $f(t, x) = \|x\|^2$

$$3) d = 2, a(t) = \begin{pmatrix} 4 \\ t \end{pmatrix}, A(t) = \begin{pmatrix} 3 & t \\ 3 & t \end{pmatrix}, f(t, x) = \ln(\|x\|^2)$$

2. Пусть  $u(s, x)$  классическое решение задачи Коши

$$\frac{\partial u}{\partial s} + \frac{1}{2} \sum_{i,j,k=1}^d A_{ik}(s, x) \frac{\partial^2 u}{\partial x_j \partial x_i} A_{k,j}(s, x) + \sum_{k=1}^d a_k(s, x) \frac{\partial u}{\partial x_k} = 0$$

$$u(s, x) = f(x)$$

Найти вероятностное представление для  $u(s, x)$ .

*Варианты заданий*

$$1) d = 1, a(x) = 4x, A(x) = 5x, f(x) = x^2$$

$$2) d = 1, a(t) = t^{-1}, A(t) = 2t^2, f(x) = e^x$$

$$3) d = 2, a(t) = \begin{pmatrix} 4x \\ 2 \end{pmatrix}, A(t) = \begin{pmatrix} 5t & 1 \\ 4 & 3t \end{pmatrix}, f(t, x) = \|x\|^2$$

$$4) a(t) = 2t + x, A(t) = 7t^2 + x, f(x) = x^2$$

3. Пусть  $u(s, x)$  классическое решение задачи Коши

$$\frac{\partial u}{\partial s} + \frac{1}{2} \sum_{i,j,k=1}^d A_{ik}(s, x) \frac{\partial^2 u}{\partial x_j \partial x_i} A_{k,j}(s, x) + \sum_{k=1}^d a_k(s, x) \frac{\partial u}{\partial x_k} + c(s, x)u = 0,$$

$$u(s, x) = f(x)$$

Найти вероятностное представление для  $u(s, x)$ .

*Варианты заданий*

$$1) d = 1, a(t) = 4x, A(t) = 5x, c(t, x) = \cos(x), f(x) = x^2$$

$$2) d = 1, a(t) = t^{-1}, A(t) = 2t^2, c(t, x) = \sin(x), f(x) = e^x$$

$$3) d = 2, a(t) = \begin{pmatrix} 4x \\ 2 \end{pmatrix}, A(t) = \begin{pmatrix} 5t & 1 \\ 4 & 3t \end{pmatrix}, c(t, x) = 3, f(t, x) = \|x\|^2$$

$$4) d = 2, a(t) = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}, A(t) = \begin{pmatrix} 3t & t \\ 2t & t \end{pmatrix}, c(t, x) = -\|x\|^2, f(t, x) = \exp(\|x\|^2)$$

$$5) d = 2, a(t) = \begin{pmatrix} 2 \\ 7t \end{pmatrix}, A(t) = \begin{pmatrix} t & t \\ 4 & t \end{pmatrix}, c(t, x) = -2\|x\|^2, f(t, x) = \sin(\|x\|^2)$$

**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. Теорема существования и единственности сильного решения СДУ
2. Зависимость сильных решений СДУ от параметров
3. Теоремы Гирсанова о замене меры.
4. Марковское свойство решений СДУ.
5. Эволюционные семейства и марковские процессы, генераторы.
6. Прямое и обратное уравнения Колмогорова.
7. Вероятностное представление решения задачи Коши для параболического уравнения.
8. Мультипликативные функционалы марковских процессов. Формула Фейнмана-Каца.

9. Прямое и обратное уравнения Колмогорова.
10. Стохастические уравнения связанные с нелинейными параболическими уравнениями.
11. Стохастические уравнения связанные с системами нелинейных параболических уравнений.
12. Теорема существования и единственности ОСДУ.
13. Связь ОСДУ и нелинейных параболических уравнений.
14. Вязкостные решения нелинейных параболических уравнений и их вероятностные представления.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Для заданного скалярного процесса  $\xi(t)$ , имеющего стохастический дифференциал  $d\xi(t)$  вида  $d\xi(t) = a(t)dt + A(t)dW(t)$ , где  $w(t)$  – скалярный винеровский процесс, найти выражения для стохастического дифференциала процесса  $\eta(t) = f(t, \xi(t))$ , где  $f(t, x)$  заданная гладкая неслучайная функция.

2. Для заданного процесса  $\xi(t)$ , удовлетворяющего стохастическому дифференциальному уравнению

$$d\xi(t) = a(\xi(t))dt + A(\xi(t))dW(t), \quad \xi(s) = x \in R^d,$$

вывести уравнение, которому удовлетворяет функция

$$u(s, x) = E f(\xi_{s,x}(T))$$

3. Пусть  $u(s, x)$  классическое решение задачи Коши

$$\frac{\partial u}{\partial s} + \frac{1}{2} \sum_{i,j,k=1}^d A_{ik}(s, x) \frac{\partial^2 u}{\partial x_j \partial x_i} A_{k,j}(s, x) + \sum_{k=1}^d a_k(s, x) \frac{\partial u}{\partial x_k} = 0$$

$$u(s, x) = f(x)$$

Найти вероятностное представление для  $u(s, x)$ .

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	1-й раздел (Прямые стохастические дифференциальные уравнения)	Контрольная работа № 1, теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации
2	2-й раздел (Обратные стохастические дифференциальные уравнения (ОСДУ))	Контрольная работа № 2, 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 / ЭБС*
<b>Основная литература</b>		
1	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим	ЭБС «Лань»

	доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>	
2	Розов А.К. Стохастические дифференциальные уравнения и их применение [Электронный ресурс] / А.К. Розов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 306 с. — 978-5-7325-1092-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/59722.html">http://www.iprbookshop.ru/59722.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Королев, В. Ю. Вероятностно-статистические методы декомпозиции волатильности хаотических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Королев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 512 с. — 978-5-211-05863-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13076.html">http://www.iprbookshop.ru/13076.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	Харламов, Б. П. Случайные процессы : учебное пособие / Б. П. Харламов ; М-во образования и науки РФ, С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб. : [б. и.], 2015. - 128 с.	НТБ СПбГАСУ 74 экз.
3	Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учеб. пособие для вузов / Т. А. Аверина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 156 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07204-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/442116">https://biblio-online.ru/bcode/442116</a>	ЭБС «ЮРАЙТ»

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
ФГНУ «Научная педагогическая библиотека имени К. Д. Ушинского»	<a href="http://elib.gnpbu.ru/">http://elib.gnpbu.ru/</a>

Официальный сайт Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	<a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a>
Peng S., Xu M. Numerical Algorithms for 1-d Backward Stochastic Differential Equations: Convergence and Simulations. Numerical Analysis. ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis, v. 45, N. 2 – 2011 -, pp. 335-360.	<a href="https://arxiv.org/pdf/math/0611864.pdf">https://arxiv.org/pdf/math/0611864.pdf</a>

## 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:

- 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 рабочей программе дисциплины 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 проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Полный перечень методических указаний для обучающихся по освоению дисциплины представлен в Приложении 2 настоящей рабочей программы.

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

1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентационного материала (применение мультимедийных технологий);
2. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle;
3. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):
  - электронными библиотечными системами;
  - современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
  - информационно-правовыми системами;
  - иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
4. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):
  - информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;
  - информационно-правовой базой данных «Кодекс»;
5. Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Adobe Acrobat Reader. Проведение практических занятий с использованием математического пакета MATLAB, Maple.

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

<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>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</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>

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника по направленности (профилю) образовательной программы: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Программу составил:

\_\_\_\_\_ (подпись)

д. ф-м. н., проф. Белопольская Я.И.  
(ФИО)

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры математики «07» июня 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись)

к. ф-м. н., доцент, Якунина Г.В.  
(ФИО)

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительного факультета по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника по направленности (профилю) образовательной программы: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

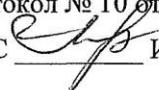
«21» июня 2018 г., протокол № 5.

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, 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.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

Кроме того, для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- посещать все лекционные и практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой;
- все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях;
- проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому обучающемуся;
- в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

*Существенным моментом для обучающегося является возможность обсуждения и внесения предложений в тематический материал дисциплины. При этом необходим серьезный и глубокий критический анализ прочитанной научной литературы и содержания прослушанной по теме лекции.*

#### 1.1. В процессе занятий лекционного типа обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные вопросы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений.

*При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.*

#### 1.2. В процессе занятий семинарского типа:

Цель выполнения практических заданий по дисциплине «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и их приложения» – приобретение практических навыков:

- приложения теории прямых и обратных стохастических дифференциальных уравнений к решению краевых задач для нелинейных параболических уравнений и систем;
- разработки численных методов решения краевых задач для уравнений в частных производных, построения алгоритмов и написания программ, их реализующих.

Выполнение практических заданий требует от обучающегося предварительного изучения учебной и научной литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

Перечень тем практических занятий представлен в нижеприведенной таблице.

**Таблица 1 – Содержание практических занятий по темам дисциплины и самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и их приложения»**

Название темы учебной дисциплины	Содержание темы дисциплины в компетенциях	Содержание практического занятия	Самостоятельная работа обучающегося (формы контроля)
1. Вероятностные представления решения задачи Коши и краевых задач в ограниченной области для линейного параболического уравнения.	УК-1 ОПК-3 ОПК-5	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по первому разделу. Подготовка к промежуточной аттестации.
2. Численные схемы решения СДУ. Метод Эйлера, метод Мильштейна.	УК-1 ОПК-3 ОПК-5	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по первому разделу. Подготовка к промежуточной аттестации.
3. Использование вероятностных представлений в методе Монте Карло.	УК-1 ОПК-3 ОПК-5	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по первому разделу. Подготовка к промежуточной аттестации.
4. Дискретизации ОСДУ.	УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по второму разделу. Подготовка к промежуточной аттестации.
5. Решения ОСДУ и краевые задачи для нелинейный параболических уравнений.	УК-1 ОПК-5 ОПК-7	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по второму разделу. Подготовка к промежуточной аттестации.
6. Численные схемы решения ОСДУ с отражением.	УК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по второму разделу. Подготовка к промежуточной аттестации.

Приведенная таблица является указателем для обучающегося: для получения зачета/допуска к экзамену необходимо выполнение указанных заданий в соответствующем виде.

*Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим*

письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

### 1.3.В процессе выполнения самостоятельной работы:

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

**Цель самостоятельной работы** по дисциплине «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и их приложения» – закрепить теоретические знания и практические навыки в области теории прямых и обратных стохастических дифференциальных уравнений.

Самостоятельная работа является неотъемлемой и важнейшей частью работы обучающихся, которая основана на более подробной проработке и анализе информации в изучаемой области. Поиск ответов на вопросы для самостоятельной работы в некоторых случаях предполагает не только изучение основной учебной литературы по дисциплине, но и привлечение дополнительной литературы по смежным дисциплинам, а также использование ресурсов сети Интернет. Ответы на вопросы для самостоятельной работы готовятся обучающимися самостоятельно и проверяются преподавателем на практических занятиях в ходе устного опроса, а также при проведении контрольных работ, текущего тестирования.

Самостоятельная работа предполагает разработку и решение задачи; поиск информации по теме; подготовку к тестированию.

Формы самостоятельной работы обучающегося по темам дисциплины представлены в Таблице 1 данных методических указаний.

Самостоятельная работа требует от обучающегося предварительного изучения литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

### Таблица 2 - Перечень литературы и прочих информационных источников для самостоятельного изучения

Название темы учебной дисциплины	Перечень литературы и прочих информационных источников для самостоятельного изучения
1.1. Понятие стохастического интеграла по винеровскому процессу.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
1.2. Мартингалы.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
1.3. Условия на коэффициенты, гарантирующие существование и единственности решения СДУ.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
1.4. Марковское свойство решения СДУ.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>

1.5. Генератор марковского процесса.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
1.6. Моменты остановки.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
1.7. Вероятностные представления решения задачи Коши и краевых задач в ограниченной области для линейного параболического уравнения.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a> Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учеб. пособие для вузов / Т. А. Аверина. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 156 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07204-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/74454E44-F547-4596-9C5E-F6F8AF5D3C80">www.biblio-online.ru/book/74454E44-F547-4596-9C5E-F6F8AF5D3C80</a> Белопольская Я. И. Вероятностные подходы к решению нелинейных уравнений, возникающих в финансовой математике /. Я. И. Белопольская. // Записки научных семинаров ПОМИ, т. 368 "Вероятность и статистика. 15" -2009 - с. 20 - 52. Режим доступа: <a href="ftp://ftp.pdmi.ras.ru/pub/publicat/zns/v368/p020.pdf">ftp://ftp.pdmi.ras.ru/pub/publicat/zns/v368/p020.pdf</a>
1.8. Замена меры на вероятностном пространстве.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a> Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учеб. пособие для вузов / Т. А. Аверина. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 156 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07204-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/74454E44-F547-4596-9C5E-F6F8AF5D3C80">www.biblio-online.ru/book/74454E44-F547-4596-9C5E-F6F8AF5D3C80</a>
1.9. Численные схемы решения СДУ.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a> Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учеб. пособие для вузов / Т. А. Аверина. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 156 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07204-4. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/74454E44-F547-4596-9C5E-F6F8AF5D3C80">www.biblio-online.ru/book/74454E44-F547-4596-9C5E-F6F8AF5D3C80</a> . Белопольская Я. И., Войчинский В. А. Вероятностный подход к построению вязкостных решений задачи Коши для систем полностью нелинейных параболических уравнений / Я. И. Белопольская. В. А. Войчинский // Записки научных семинаров ПОМИ, т. 396 "Вероятность и статистика. 17" – 2011 – с. 31-66 Режим доступа: <a href="ftp://ftp.pdmi.ras.ru/pub/publicat/zns/v396/p031.pdf">ftp://ftp.pdmi.ras.ru/pub/publicat/zns/v396/p031.pdf</a>
1.10. Использование вероятностных представлений в методе Монте Карло.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
2.1. Определение ОСДУ и его решения.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
2.2. Условия на параметры ОСДУ, гарантирующие справедливость теоремы существования и единственности решения.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>

2.3. Связь ОСДУ и нелинейных параболических уравнений и систем.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
2.4. Дискретизации ОСДУ.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a> Peng S., Xu M. Numerical Algorithms for 1-d Backward Stochastic Differential Equations: Convergence and Simulations. Numerical Analysis. ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis, v. 45, N. 2 – 2011 -, pp. 335-360. Режим доступа: <a href="https://arxiv.org/pdf/math/0611864.pdf">https://arxiv.org/pdf/math/0611864.pdf</a>
2.5. ОСДУ с отражением и случайным финальным моментом времени.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
2.6. Решения ОСДУ и краевые задачи для нелинейных параболических уравнений.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
2.7. Численные схемы решения ОСДУ с отражением.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>
2.8. ОСДУ и задача со свободной границей для нелинейного параболического уравнения.	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**БЛОК 1**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И  
КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ**

---

направление подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

---

направленность (профиль) образовательной программы: Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

---

## 1. Название дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

### Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих решение профессиональных задач;
- изучение структуры различных финансовых рынков, в частности фондовых и банковских рынков и математических моделей, описывающих эти рынки;
- формирование у аспирантов знаний и умений определять структуру рассматриваемого рынка, выбирать адекватную модель и в рамках этой модели находить безарбитражные цены как базовых активов, так и производных ценных бумаг;
- изучение математических методов моделирования экологических процессов;
- изучение математических методов моделирования задач строительства;
- формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области компьютерного моделирования.

Задачами освоения дисциплины являются:

- исследование различных математических моделей финансовых рынков, описываемых стохастическими дифференциальными уравнениями;
- применение знаний о стохастических дифференциальных уравнениях и мартингалах при решении прикладных задач финансовой математики;
- изучение численных методов нахождения цен производных ценных бумаг в различных математических моделях;
- развитие умения разработать численные методы решения краевых задач для уравнений в частных производных, построить алгоритмы и написать программы, их реализующие;
- ознакомление обучающихся с основными подходами к математическому моделированию экологических задач;
- ознакомление обучающихся с методологией разработки и численной реализации моделей расчета структуры пограничного слоя атмосферы применительно к экологическим задачам;
- знакомство с особенностями компьютерного моделирования в задачах строительства;
- знакомство с моделями и способами расчета подкрепленных оболочечных конструкций;
- знакомство с особенностями деформирования элементов строительных конструкций, выполненных из ортотропных композиционных материалов, и из материалов, подверженных явлению ползучести и пластичности;
- усовершенствование навыков работы с математическими пакетами.

## 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 критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и	УК-1	<b>знает</b> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

<p>практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- работы специалистов, работающих с финансовыми рынками;</li> <li>- определение безарбитражных цен, производных ценных бумаг (опционов) на фондовом и банковском рынке, определение самофинансируемого хеджирующего портфеля, основные вероятностные модели фондовых и банковских рынков;</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;</li> <li>- найти безарбитражные цены наиболее популярных производных ценных бумаг на фондовом и банковском рынке в рамках основных моделей;</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критериями оценки работ других специалистов;</li> <li>- методами аналитического и численного решения стохастических уравнений, описывающих рассматриваемую модель рынка;</li> <li>- методами отыскания мартингальной меры и соответствующего дисконта;</li> </ul>
<p>Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1</p>	<p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию стохастических уравнений;</li> <li>- методологию сопоставления результатов расчетов с данными измерений;</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить вычислительный эксперимент;</li> <li>- анализировать полученные результаты;</li> <li>- применять результаты теории СДУ к описанию моделей финансовых рынков;</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой построения и исследования математических моделей;</li> <li>- численными методами для решения нелинейных задач;</li> </ul>
<p>Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-2</p>	<p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы математического моделирования как научного метода;</li> <li>- особенности различных финансовых рынков;</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы;</li> <li>- использовать информационно-коммуникационную сеть «Интернет» для поиска нужной информации;</li> </ul> <p><b>владеет</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- культурой научного исследования;</li> <li>- навыками использования программных средств и ресурсов сети Интернет;</li> </ul>
Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	ОПК-3	<b>знает</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы моделирования финансовых рынков, экологических процессов и задач строительства;</li> </ul>
		<b>умеет</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии для изучения современных теоретических и экспериментальных работ в области финансовой математики, моделирования экологических процессов, задач строительства;</li> </ul>
		<b>владеет</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельного обучения и разработки новых методов исследования в области профессиональной деятельности;</li> </ul>
Способность формулировать математические модели исследуемых объектов и явлений и решать математические задачи, связанные с ними	ПК-1	<b>знает</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановки различных задач финансовой математики;</li> <li>- теоретические основы и основные методы разработки экологических математических моделей;</li> <li>- теоретические основы моделирования сложных нелинейных процессов;</li> <li>- современные компьютерные технологии расчета строительных конструкций;</li> </ul>
		<b>умеет</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать математические модели исследуемых объектов и явлений;</li> </ul>
		<b>владеет</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследования задач финансовой математики;</li> <li>- навыками анализа экспериментальных и модельных результатов применительно к решению экологических задач и задач строительства;</li> </ul>
Способность по результатам эксперимента проводить обработку и анализировать полученные данные, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций, в соответствии с	ПК-2	<b>знает</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику проведения вычислительных экспериментов;</li> <li>- современную методологию программирования;</li> <li>- методы идентификации математических описаний реальных явлений и процессов на основе экспериментальных данных;</li> </ul>
		<b>умеет</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объективно оценивать результаты исследований;</li> <li>- использовать информационные технологии для изучения современных теоретических и экспериментальных работ в области моделирования финансовых рынков,</li> </ul>

направленностью (профилем) подготовки		экологических процессов, строительных задач; <b>владеет</b> - навыками проведения расчетов вертикальной структуры пограничного слоя атмосферы и анализа полученных результатов применительно к решению строительных и экологических задач;
Способность разрабатывать вычислительные алгоритмы и программное обеспечение для решения задач, возникающих в процессе исследования	ПК-3	<b>знает</b> - классические методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов; <b>умеет</b> - разрабатывать вычислительные алгоритмы; - разрабатывать прикладное программное обеспечение; - разрабатывать численную схему отыскания стоимости производной ценной бумаги; <b>владеет</b> - методом Монте Карло и его применением к расчету безарбитражных цен опционов; - методами исследования математических моделей; - численными методами для решения нелинейных задач.

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

3.1. Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

3.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Теория и методология организации и проведения научных исследований», «Педагогика и психология высшей школы», «Прямые и обратные стохастические дифференциальные уравнения и их приложения».

*Требования к основным знаниям, умениям и владениям обучающихся:*

Для освоения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» необходимо:

знать:

- дифференциальное и интегральное исчисление;
- методы и приемы построения математических моделей;
- численные методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений.
- теорию стохастических дифференциальных уравнений;

уметь:

- формулировать задачи финансовой математики в терминах стохастических дифференциальных уравнений;
- работать в современных математических пакетах;

владеть:

- методами решения стохастических дифференциальных уравнений;
- навыками разработки программного обеспечения.

3.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Научно-исследовательская деятельность», «Государственная итоговая аттестация» и др.

**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			
		5	6	7	8
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	-	-	-
в т.ч. лекции	-	38	-	-	-
практические занятия (ПЗ)	-	19	-	-	-
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	-	-	-
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
реферат	-	-	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	87	-	-	-
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	36	Экзамен (36)	-	-	-
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	-	-	-	-	-
<b>часы:</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	-	-	-
<b>зачетные единицы:</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	-	-	-

**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			
<b>1.</b>	<b>1-й раздел (Математические модели финансовых рынков)</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	-	<b>16</b>	<b>28</b>	-
1.1	Финансовый рынок и его свойства.		2	1	-	4	7	-
1.2	Модели Мертона и Хестона.		2	1	-	4	7	-
1.3	Облигации и процентные ставки на банковском рынке.		2	1	-	4	7	-
1.4	Форвардные меры.		2	1	-	4	7	-
<b>2.</b>	<b>2-й раздел (Математическое моделирование экологических процессов)</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	-	<b>30</b>	<b>50</b>	-

2.1	Методы математического моделирования пограничного слоя атмосферы (ПСА)		2	1	-	5	8	-
2.2	Модель стационарного ПСА над горизонтально-неоднородной поверхностью		3	1	-	5	9	-
2.3	Конечно-разностный метод решения системы уравнений пограничного слоя атмосферы		3	1	-	5	9	-
2.4	Примеры практического применения модели горизонтально-неоднородного ПСА		2	1	-	5	8	-
2.5	Нестационарная модель расчета тепловых пятен		2	1	-	5	8	-
2.6	Модель нестационарного горизонтально-однородного ПСА		2	1	-	5	8	-
<b>3.</b>	<b>3-й раздел (Математическое моделирование в задачах строительства)</b>		<b>16</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>41</b>	<b>66</b>	<b>-</b>
3.1	Нелинейное деформирование материалов. Пластичность, ползучесть, ортотропия	<b>5</b>	2	1	-	5	8	-
3.2	Основные характеристики оболочечных конструкций		1	1	-	5	7	-
3.3	Математическая модель деформирования оболочечных конструкций в нелинейно-упругой постановке		3	1	-	5	9	-
3.4	Методика решения задач прочности и устойчивости при учете физической нелинейности		2	1	-	5	8	-
3.5	Математическая модель деформирования оболочечных конструкций с учетом ползучести материала		3	1	-	5	9	-
3.6	Методика решения задач прочности и устойчивости при учете ползучести материала		2	1	-	5	8	-
3.7	Разработка программного обеспечения для анализа прочности и устойчивости оболочечных конструкций		1	2	-	6	9	-
3.8	Проведение вычислительного эксперимента и анализ результатов		2	1	-	5	8	-

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

### **1-й раздел: Математические модели финансовых рынков**

1.1. Финансовый рынок и его свойства. Базовые активы и производные ценные бумаги, контрактные функции, самофинансируемые портфели, полнота рынка, арбитраж. Модель Блэка–Шоулса и расчет цены опциона в этой модели.

1.2. Модели Мертона и Хестона. Вывод уравнения для безарбитражной цены опциона.

Методы расчета цен опционов.

1.3. Облигации и процентные ставки на банковском рынке. Ставки ЛИБОР, форвардные ставки и их модели.

1.4. Форвардные меры. Расчет цен опционов на процентные ставки в модели Халла-Уайта.

## **2-й раздел: Математическое моделирование экологических процессов**

2.1. Методы математического моделирования пограничного слоя атмосферы (ПСА). Интегральные методы, моделирование осредненных полей, моделирование крупных вихрей. Область применения, преимущества и недостатки.

2.2. Модель стационарного ПСА над горизонтально-неоднородной поверхностью. 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.

2.3. 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.

2.4. Примеры практического применения модели стационарного горизонтально-неоднородного ПСА

2.5. 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.

2.6. 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.

## **3-й раздел: Математическое моделирование в задачах строительства**

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

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

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

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

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

3.6. Методика решения задач прочности и устойчивости при учете ползучести материала. Длительное нагружение. Зависимость перемещений от времени.

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

3.8. Проведение вычислительного эксперимента и анализ результатов. Методология

проведения вычислительного эксперимента. Выявление закономерностей и особенностей деформирования конструкций при проведении вычислительного эксперимента. Верификация полученных результатов.

### 5.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
			очная форма обучения
	1-й раздел	<b>Математические модели финансовых рынков</b>	<b>4</b>
1	1.1	Финансовый рынок и его свойства.	1
2	1.2	Модели Мертона и Хестона.	1
3	1.3	Облигации и процентные ставки на банковском рынке.	1
4	1.4	Форвардные меры.	1
	2-й раздел	<b>Математическое моделирование экологических процессов</b>	<b>6</b>
5	2.1	Методы математического моделирования пограничного слоя атмосферы	1
6	2.2	Численное моделирование горизонтально-неоднородного пограничного слоя атмосферы. Постановка задачи. Сравнение модели с экспериментальными данными и расчетами по другим моделям.	1
7	2.3	Конечно-разностный метод решения системы уравнений пограничного слоя атмосферы	1
8	2.4	Примеры практического применения модели горизонтально-неоднородного ПСА	1
9	2.5	Нестационарная модель расчета тепловых пятен	1
10	2.6	Модель нестационарного горизонтально-однородного ПСА. Постановка задачи. Анализ чувствительности решения к значениям параметров и констант.	1
	3-й раздел	<b>Математическое моделирование в задачах строительства</b>	<b>9</b>
11	3.1	Алгоритмизация процесса нелинейного деформирования материалов	1
12	3.2	Аналитические модели оболочечных конструкций различной геометрии	1
13	3.3	Программирование математической модели деформирования оболочечных конструкций в нелинейно-упругой постановке	1
14	3.4	Алгоритмизация методики решения задач прочности и устойчивости при учете физической нелинейности	1
15	3.5	Программирование математической модели деформирования оболочечных конструкций с учетом ползучести материала	1
16	3.6	Алгоритмизация методики решения задач прочности и устойчивости при учете ползучести материала	1

17	3.7	Разработка программного обеспечения для анализа устойчивости и прочности оболочечных конструкций	2
18	3.8	Исследование устойчивости пологих оболочек и цилиндрических панелей с учетом физической нелинейности	1

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
			очная форма обучения
	1-й раздел	<b>Математические модели финансовых рынков</b>	<b>16</b>
1	1.1	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	4
2	1.2	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	4
3	1.3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	4
4	1.4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	4
	2-й раздел	<b>Математическое моделирование экологических процессов</b>	<b>30</b>
5	2.1	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям.	5
6	2.2	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям. Вывод решений уравнений и систем уравнений, используемых при построении моделей, расчет метеорологических полей по моделям, анализ результатов компьютерных расчетов.	5
7	2.3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям. Вывод решений уравнений и систем уравнений, используемых при построении моделей, расчет метеорологических полей по моделям, анализ результатов компьютерных расчетов.	5
8	2.4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям. Вывод решений уравнений и систем уравнений, используемых при построении моделей, расчет метеорологических полей по моделям, анализ результатов компьютерных расчетов.	5
9	2.5	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям. Вывод решений уравнений и систем уравнений, используемых при построении моделей, расчет метеорологических полей по	5

		моделям, анализ результатов компьютерных расчетов.	
10	2.6	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям. Вывод решений уравнений и систем уравнений, используемых при построении моделей, расчет метеорологических полей по моделям, анализ результатов компьютерных расчетов. Исследование модельных решений на устойчивость.	5
	3-й раздел	<b>Математическое моделирование в задачах строительства</b>	<b>41</b>
11	3.1	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям.	5
12	3.2	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям.	5
13	3.3	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям.	5
14	3.4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям.	5
15	3.5	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям. Отладка программы расчета.	5
16	3.6	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям. Отладка программы расчета.	5
17	3.7	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям. Разработка программного обеспечения.	6
18	3.8	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим заданиям. Проведение вычислительных экспериментов. Анализ результатов.	5
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>87</b>

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

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
3. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle.  
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2563>

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

Фонд оценочных средств (далее - 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 1.2 1.3 1.4	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> <li>- работы специалистов, работающих с финансовыми рынками;</li> <li>- определение безарбитражных цен, производных ценных бумаг (опционов) на фондовом и банковском рынке, определение самофинансируемого хеджирующего портфеля, основные вероятностные модели фондовых и банковских рынков;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;</li> <li>- найти безарбитражные цены наиболее популярных производных ценных бумаг на фондовом и банковском рынке в рамках основных моделей;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критериями оценки работ других специалистов;</li> <li>- методами аналитического и численного решения стохастических уравнений, описывающих рассматриваемую модель рынка;</li> <li>- методами отыскания мартингальной меры и соответствующего дисконта;</li> </ul>
2	1.2 2.3 2.4	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию стохастических уравнений;</li> <li>- методологию сопоставления результатов расчетов с данными измерений;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить вычислительный</li> </ul>

		деятельности (ОПК-1)	<p>эксперимент;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать полученные результаты;</li> <li>- применять результаты теории СДУ к описанию моделей финансовых рынков;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой построения и исследования математических моделей;</li> <li>- численными методами для решения нелинейных задач;</li> </ul>
3	3.1 3.2 3.3 3.4	Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы математического моделирования как научного метода;</li> <li>- особенности различных финансовых рынков;</li> </ul>
			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы;</li> <li>- использовать информационно-коммуникационную сеть «Интернет» для поиска нужной информации;</li> </ul>
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- культурой научного исследования;</li> <li>- навыками использования программных средств и ресурсов сети Интернет;</li> </ul>
4	1.4 2.6 3.8	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы моделирования финансовых рынков, экологических процессов и задач строительства;</li> </ul>
			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии для изучения современных теоретических и экспериментальных работ в области финансовой математики, моделирования экологических процессов, задач строительства;</li> </ul>
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельного обучения и разработки новых методов исследования в области профессиональной деятельности;</li> </ul>
5	1.2 1.3 1.4 2.1 2.2 2.5 2.6 3.3 3.5	Способность формулировать математические модели исследуемых объектов и явлений и решать математические задачи, связанные с ними (ПК-1)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановки различных задач финансовой математики;</li> <li>- теоретические основы и основные методы разработки экологических математических моделей;</li> <li>- теоретические основы моделирования сложных нелинейных процессов;</li> <li>- современные компьютерные технологии расчета строительных конструкций;</li> </ul>
			<p>Уметь:</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать математические модели исследуемых объектов и явлений</li> </ul>
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследования задач финансовой математики;</li> <li>- навыками анализа экспериментальных и модельных результатов применительно к решению экологических задач и задач строительства;</li> </ul>
6	2.6 3.5 3.6 3.7 3.8	Способность по результатам эксперимента проводить обработку и анализировать полученные данные, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций, в соответствии с направленностью (профилем) подготовки (ПК-2)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику проведения вычислительных экспериментов;</li> <li>- современную методологию программирования;</li> <li>- методы идентификации математических описаний реальных явлений и процессов на основе экспериментальных данных;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объективно оценивать результаты исследований;</li> <li>- использовать информационные технологии для изучения современных теоретических и экспериментальных работ в области моделирования финансовых рынков, экологических процессов, строительных задач;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения расчетов вертикальной структуры пограничного слоя атмосферы и анализа полученных результатов применительно к решению строительных и экологических задач;</li> </ul>
7	3.5 3.6 3.7 3.8	Способность разрабатывать вычислительные алгоритмы и программное обеспечение для решения задач, возникающих в процессе исследования (ПК-3)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классические методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать вычислительные алгоритмы;</li> <li>- разрабатывать прикладное программное обеспечение;</li> <li>- разрабатывать численную схему отыскания стоимости производной ценной бумаги;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методом Монте Карло и его применением к расчету безарбитражных цен опционов;</li> <li>- методами исследования математических моделей;</li> <li>- численными методами для решения нелинейных задач.</li> </ul>

## 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

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

от 86	«отлично»
-------	-----------

#### 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 обучающегося.

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 по 1-му разделу

1. Рассмотрите стандартную модель Блэка—Шоулса и T -платежное обязательство X вида  $X = \Phi(S(T))$ . Пусть  $\Pi(t)$  обозначает соответствующую безарбитражную цену.

а) Покажите, что относительно мартингальной меры Q процесс  $\Pi(t)$  имеет локальную скорость возврата, равную процентной ставке r. Другими словами, покажите, что  $\Pi(t)$  имеет стохастический дифференциал вида

$$d\Pi(t) = r\Pi(t)dt + g(t)dW(t)$$

б) Покажите, что относительно мартингальной меры Q процесс  $Z(t) = \frac{\Pi(t)}{B(t)}$  является мартингалом. Точнее говоря, покажите, что стохастический дифференциал процесса Z имеет нулевой снос, т. е. имеет вид

$$dZ(t) = Z(t)\sigma_z(t)dW(t)$$

Определите также диффузионный процесс  $\sigma_z(t)$  (в терминах цены F и ее производных).

2. Рассмотрите стандартную модель Блэка-Шоулса. Выведите формулу Блэка-Шоулса для европейского колл-опциона

3. Рассмотрите стандартную модель Блэка-Шоулса. Выведите формулу Блэка-Шоулса для европейского пут-опциона

4. Найдите цену европейского колл-опциона на акции без выплаты дивидендов со следующими параметрами: цена акции в начальный момент времени  $S_0 = 52$ , страйк  $K = 50$ , безрисковая процентная ставка  $r = 12\%$ , волатильность  $\sigma = 30\%$ , время исполнения опциона  $T = 1$ .

5. Найдите цену европейского пут-опциона на акции без выплаты дивидендов со следующими параметрами: цена акции в начальный момент времени  $S_0 = 69$ , страйк  $K = 70$ , безрисковая процентная ставка  $r = 5\%$ , волатильность  $\sigma = 25\%$ , время исполнения опциона  $T = 0,5$ .

#### Контрольная работа по 2-му разделу

Рассчитать поля метеорологических величин: скорости ветра, температуры и влажности по модели нестационарного горизонтально-однородного ПСА при следующих значениях

параметров:

$a=20$ ,  $\beta=2.3$ ,  $\beta_1=0.5$ ,  $G=7.5$  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  $4^\circ\text{C}$  и  $4$  г/кг.

### Контрольная работа по 3-му разделу

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 по 1-му разделу

1. Стохастическая динамика рынка, самофинансируемые портфели.
2. Платежные обязательства и арбитраж.
3. Риск нейтральные цены, уравнение Блэка-Шоулса
4. Формула Блэка-Шоулса, мартингальные меры
5. Полнота рынка и отсутствие арбитража
6. Риск нейтральные цены и хеджирование в многомерных моделях

7. Неполные рынки, рыночная цена риска
8. Рынки местной и иностранной валюты, рыночная цена риска
9. Барьерные опционы
10. Процентные ставки, форвардные ставки, купонные и бескупонные облигации
11. Облигации с плавающей процентной ставкой, свопы
12. Модели процентных ставок
13. Аффинные модели процентных ставок
14. Стандартные модели (Васичек, Хо-Ли, CIR, Халл-Уайт)
15. Форвардные процентные ставки, подход Хиса-Джероу-Мортон
16. Нормализованная экономика, замена дисконта
17. Форвардные меры

#### Вопросы по 2-му разделу

1. Методы математического моделирования пограничного слоя атмосферы. Интегральные методы, моделирование осредненных полей, моделирование крупных вихрей. Область применения, преимущества и недостатки.
2. 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.
3. 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.
4. Примеры практического применения модели стационарного горизонтально-неоднородного ПСА.
5. 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.
6. 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.

#### Вопросы по 3-му разделу

1. Нелинейное деформирование материалов. Свойство пластичности.
2. Нелинейное деформирование материалов. Свойство ползучести.
3. Ортоотропия материала. Обобщенный закон Гука.
4. Физические соотношения для изотропных и ортотропных 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.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Модели фондовых рынков и расчет безарбитражных цен опционов
2. Модели процентных ставок и расчет цен опционов
3. Модели валютных рынков
4. Разработать компьютерную программу для анализа устойчивости оболочечных конструкций с учетом физической нелинейности. Найти критическую нагрузку потери устойчивости для стальной полой оболочки двойкой кривизны с параметрами  $a=b=60h$ ,  $R_1=R_2=225h$ ,  $h=0,09\text{м}$ ,  $E=2,1 \cdot 10^5\text{Мпа}$ ,  $\mu=0,3$   
Закрепление контура – шарнирно неподвижное, нагрузка равномерно распределенная. Построить график зависимости «нагрузка – прогиб» и поля перемещений и напряжений.
5. Найти решение задачи ползучести для геометрически нелинейной конической панели с параметрами  $a_1=5\text{м}$ ,  $a=25\text{м}$ ,  $b=\pi/2$ ,  $\theta=0,78$ ,  $h=0,01\text{м}$ ,  $E=2,1 \cdot 10^4\text{Мпа}$ ,  $\mu=0,23$ .  
Закрепление контура – шарнирно неподвижное, нагрузка равномерно распределенная. Провести анализ прочности, построить поля перемещений и напряжений.

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	контрольная работа по 1-му разделу
2	2.1-2.6	контрольная работа по 2-му разделу
3	3.1-3.8	контрольная работа по 3-му разделу

#### 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*
<b>Основная литература</b>		
1	Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a>	ЭБС «Лань»
2	Компьютерные технологии расчета оболочек / А. Ю. Атисков [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. – СПб.: [б. и.], 2012. – 184 с.	НТБ СПбГАСУ 23 экз.
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Математические модели и вычислительный эксперимент в проблеме контроля и прогноза экологического состояния	ЭБС «IPRbooks»

	атмосферы [Электронный ресурс] : монография / В. И. Наац, И. Э. Наац, Р. А. Рыскаленко, Е. П. Ярцева. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 376 с. — 978-5-9296-0867-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69398.html">http://www.iprbookshop.ru/69398.html</a>	
2	Бьорк, Т. Теория арбитража в непрерывном времени = Arbitrage theory in continuous time / Т. Бьорк ; пер. с англ. Я. И. Белопольская. - М. : МЦНМО, 2010. - 560 с.	НТБ СПбГАСУ 10 экз.
3	Розов А.К. Стохастические дифференциальные уравнения и их применение [Электронный ресурс] / А.К. Розов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 306 с. — 978-5-7325-1092-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/59722.html">http://www.iprbookshop.ru/59722.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
4	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73662.html">http://www.iprbookshop.ru/73662.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
5	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.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб.: [б. и.], 2009. - 136 с.	НТБ СПбГАСУ 233 экз.
6	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
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>

(библиометрическая) база данных Web of Science	
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-правовая система «Кодекс»	<a href="https://kodeks.ru/">https://kodeks.ru/</a>
Электронный каталог научно-технической литературы. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ).	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Сообщество AUTODESK COMMUNITY	<a href="http://www.autodeskcommunity.ru">www.autodeskcommunity.ru</a>
Сайт компании MathWorks, выпускающей математический пакет MATLAB	<a href="https://www.mathworks.com/products/matlab.html">https://www.mathworks.com/products/matlab.html</a>
Сайт компании MapleSoft, выпускающей математический пакет Maple	<a href="https://www.maplesoft.com/products/Maple/">https://www.maplesoft.com/products/Maple/</a>
Сайт компании PTC, выпускающей математический пакет Mathcad	<a href="https://www.ptc.com/ru/products/mathcad">https://www.ptc.com/ru/products/mathcad</a>
Сайт компании Microsoft	<a href="https://msdn.microsoft.com/ru-ru/">https://msdn.microsoft.com/ru-ru/</a>
Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	<a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a>
Информационная база по статическим и динамическим справочным изданиям «Nano_Database».	<a href="https://nano.nature.com/">https://nano.nature.com/</a>

## 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:

- 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 рабочей программе дисциплины 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 проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Полный перечень методических указаний для обучающихся по освоению дисциплины представлен в Приложении 2 настоящей рабочей программы.

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

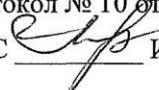
1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентационного материала (применение мультимедийных технологий);
2. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle;
3. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):
  - электронными библиотечными системами;
  - современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
  - информационно-правовыми системами;
  - иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
4. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):
  - информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;
  - информационно-правовой базой данных «Кодекс»;
5. Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Adobe Acrobat Reader. Проведение практических занятий с использованием математических пакетов MATLAB, Maple.

## 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.

## 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.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

Кроме того, для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- посещать все лекционные и практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой;
- все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях;
- проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому обучающемуся;
- в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

Существенным моментом для студента является возможность обсуждения и внесения предложений в тематический материал дисциплины. При этом необходим серьезный и глубокий критический анализ прочитанной научной литературы и содержания прослушанной по теме лекции.

#### 1.1. В процессе занятий лекционного типа обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные вопросы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

#### 1.2. В процессе занятий семинарского типа:

Цель выполнения практических заданий по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» – приобретение практических навыков

- исследования различных математических моделей финансовых рынков, экологических процессов, задач строительства;
- разработки численных методов решения возникающих задач, построения алгоритмов и написания программ, их реализующих.

Выполнение практических заданий требует от обучающегося предварительного изучения учебной и научной литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

Перечень тем практических занятий представлен в нижеприведенной таблице.

**Таблица 1 – Содержание практических занятий по темам дисциплины и самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

Название темы учебной дисциплины	Содержание темы дисциплины в компетенциях	Содержание практического занятия	Самостоятельная работа обучающегося (формы контроля)
1-й раздел: Математические модели финансовых рынков	УК-1 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по первому разделу. Подготовка к промежуточной аттестации
2-й раздел: Математическое моделирование экологических процессов	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по второму разделу. Подготовка к промежуточной аттестации
3-й раздел: Математическое моделирование в задачах строительства	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3	индивидуальные задания	Подготовка к контрольной работе по третьему разделу. Подготовка к промежуточной аттестации

Приведенная таблица является указателем для обучающегося: для получения зачета/допуска к экзамену необходимо выполнение указанных заданий в соответствующем виде.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

### **1.3.В процессе выполнения самостоятельной работы:**

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

**Цель самостоятельной работы** по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» – закрепить теоретические знания и практические навыки в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ в области финансовых рынков, экологических процессов, задач строительства.

Самостоятельная работа является неотъемлемой и важнейшей частью работы обучающихся, которая основана на более подробной проработке и анализе информации в изучаемой области. Поиск ответов на вопросы для самостоятельной работы в некоторых случаях предполагает не только изучение основной учебной литературы по дисциплине, но и привлечение дополнительной литературы по смежным дисциплинам, а также использование ресурсов сети Интернет. Ответы на вопросы для самостоятельной работы готовятся обучающимися самостоятельно и проверяются преподавателем на практических занятиях в ходе устного опроса, а также при проведении контрольных работ, текущего тестирования.

Самостоятельная работа предполагает разработку и решение задачи; поиск информации по теме; подготовку к тестированию.

Формы самостоятельной работы обучающегося по темам дисциплины представлен в Таблице 1 данных методических указаний.

Самостоятельная работа требует от обучающегося предварительного изучения литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

**Таблица 2 - Перечень литературы и прочих информационных источников для самостоятельного изучения**

Название темы учебной дисциплины	Перечень литературы и прочих информационных источников для самостоятельного изучения
<p>1.1 Финансовый рынок и его свойства.            1.2 Модели Мертона и Хестона.            1.3 Облигации и процентные ставки на банковском рынке.            1.4 Форвардные меры.</p>	<p>Белопольская Я.И. Стохастические дифференциальные уравнения. Приложения к задачам математической физики и финансовой математики : учеб. пособие / Я.И. Белопольская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107272">https://e.lanbook.com/book/107272</a></p> <p>Розов А.К. Стохастические дифференциальные уравнения и их применение [Электронный ресурс] / А.К. Розов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 306 с. — 978-5-7325-1092-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/59722.html">http://www.iprbookshop.ru/59722.html</a></p>
<p>2.1 Методы математического моделирования пограничного слоя атмосферы            2.2 Численное моделирование горизонтально-неоднородного пограничного слоя атмосферы. Постановка задачи.            Сравнение модели с экспериментальными данными и расчетами по другим моделям.            2.3 Конечно-разностный метод решения системы уравнений пограничного слоя атмосферы            2.4 Примеры практического применения модели горизонтально-неоднородного ПСА            2.5 Нестационарная модель расчета тепловых пятен            2.6 Модель нестационарного горизонтально-однородного ПСА. Постановка задачи.            Анализ чувствительности решения к значениям параметров и констант.</p>	<p>Математические модели и вычислительный эксперимент в проблеме контроля и прогноза экологического состояния атмосферы [Электронный ресурс] / В.И. Наац [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 376 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69398.html">http://www.iprbookshop.ru/69398.html</a></p> <p>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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73662.html">http://www.iprbookshop.ru/73662.html</a></p>
<p>3.1 Алгоритмизация процесса нелинейного деформирования материалов            3.2 Аналитические модели оболочечных конструкций различной геометрии            3.3 Программирование математической модели деформирования оболочечных конструкций в нелинейно-упругой постановке            3.4 Алгоритмизация методики решения задач прочности и устойчивости при учете физической нелинейности            3.5 Программирование математической модели деформирования оболочечных конструкций с учетом ползучести материала            3.6 Алгоритмизация методики решения задач прочности и устойчивости при учете ползучести материала            3.7 Разработка программного обеспечения для анализа устойчивости и прочности оболочечных конструкций            3.8 Исследование устойчивости пологих оболочек и цилиндрических панелей с учетом физической нелинейности</p>	<p>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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73662.html">http://www.iprbookshop.ru/73662.html</a></p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**БЛОК 1**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02 ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

---

направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

---

направленность (профиль) образовательной программы: Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

---

## 1. Название дисциплины «Теория и методология организации и проведения научных исследований»

### Цели и задачи дисциплины

#### Целями освоения дисциплины являются:

- развитие у аспиранта способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач;
- подготовка аспиранта к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита кандидатской диссертации, а также к проведению научных исследований в составе творческого коллектива;
- выработка практических навыков выполнения НИР;
- ознакомление с методами исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы) и выбор из них наиболее подходящих, исходя из задач конкретного исследования.

#### Задачами освоения дисциплины являются:

- научить аспиранта ориентироваться в научной информации, знать современные методы и основные этапы научных исследований;
- изучение современных информационных технологий при проведении научных исследований;
- освоение работы с библиографическими источниками с привлечением современных информационных технологий;
- выработка практических навыков по обработке полученных результатов, анализу и представлению их в виде законченных научно-исследовательских разработок (тезисов докладов, научной статьи, кандидатской диссертации, составление заявки на изобретение).

## 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 проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	УК-2	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основы планирования, организации, контроля и информационного обеспечения научной деятельности коллектива авторов;</li><li>– методы научных исследований;</li><li>– специфику научных исследований по направлению «Информатика и вычислительная техника»;</li><li>– принципы организации научно-исследовательской деятельности.</li></ul>
		<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</li><li>– ориентироваться в научной информации;</li><li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li><li>– формулировать научную проблематику в</li></ul>

		<p>сфере профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подбирать средства и методы для решения поставленных в научном исследовании задач;</li> <li>– делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования абстрактного мышления при решении задач в научно-исследовательской и производственно-технической, прикладной деятельности, навыками приобретения умений и знаний, навыками отстаивания своей точки зрения и своих гипотез.</li> </ul>
<p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>УК-3</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала.</li> <li>– основы планирования, организации, контроля и информационного обеспечения научной деятельности коллектива авторов.</li> <li>– организацию научного процесса в исследуемой области;</li> <li>– общенаучные и специальные методы исследований;</li> <li>– принципы организации научно-исследовательской деятельности;</li> <li>– технологию научно-исследовательской деятельности.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приобретать систематические знания в выбранной области деятельности, определять и сравнивать альтернативные варианты решения поставленных задач, оценивать эффективность реализации этих вариантов, осмысливать значимость и практическую ценность полученных новых знаний и достигнутых результатов.</li> <li>– ориентироваться в научной информации;</li> <li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>– грамотно, точно, в необходимой логической последовательности, с использованием терминологии, принятой в профессиональной области, выразить свою мысль письменно и устно на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– планировать научно-исследовательскую работу, организовывать и контролировать ход ее выполнения, обеспечивать НИР в информационном отношении.</li> <li>– подбирать средства и методы для решения</li> </ul>

		<p>поставленных в научном исследовании задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять на практике необходимые методы исследования и навыки проведения и описания исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками публичного выступления с докладами и сообщениями на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– навыками руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности.</li> <li>– методами анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.</li> </ul>
<p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>УК-4</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала.</li> <li>– основы планирования, организации, контроля и информационного обеспечения научной деятельности коллектива авторов.</li> <li>– организацию научного процесса в исследуемой области;</li> <li>– методы поиска, накопления и обработки научной и информации;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в научной информации;</li> <li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>– грамотно, точно, в необходимой логической последовательности, с использованием терминологии, принятой в профессиональной области, выразить свою мысль письменно и устно на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– обрабатывать полученные результаты, представлять итоги проделанной работы в виде научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.</li> <li>– применять на практике необходимые методы исследования и навыки проведения и описания исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования абстрактного мышления при решении задач в научно-исследовательской и производственно-технической, прикладной деятельности, навыками приобретения умений и знаний, навыками отстаивания своей точки зрения и своих гипотез.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками публичного выступления с докладами и сообщениями на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– навыками руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности.</li> <li>– методами использования информационно-поисковых систем;</li> </ul>
<p>Владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы научных исследований;</li> <li>– организацию научного процесса в исследуемой области;</li> <li>– методы поиска, накопления и обработки научной и информации;</li> <li>– специфику научных исследований по направлению «Информатика и вычислительная техника»;</li> <li>– общенаучные и специальные методы исследований;</li> <li>– принципы и этапы математического моделирования.</li> <li>– методы постановки и проведения вычислительного эксперимента по заданным методикам.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать на практике методы анализа и математического моделирования;</li> <li>– формулировать научную проблематику в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– подбирать средства и методы для решения поставленных в научном исследовании задач;</li> <li>– пользоваться методиками проведения научных исследований;</li> <li>– выбирать оптимальные решения в результате сравнительного анализа разных вариантов.</li> <li>– применять на практике необходимые методы исследования и навыки проведения и описания исследований;</li> <li>– разрабатывать и применять программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности в приложении к области математического моделирования, защиты информации и информационных технологий.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретическими и экспериментальными методами исследований;</li> <li>– аналитическим аппаратом осмысления и интерпретации полученных научных результатов;</li> <li>– навыками разрабатывать и анализировать</li> </ul>

		<p>концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами математического моделирования на базе программно-вычислительных комплексов;</li> <li>– навыками обработки получаемых данных и их интерпретации.</li> </ul>
<p>Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности</p>	ОПК-4	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организацию научного процесса в исследуемой области;</li> <li>– принципы организации научно-исследовательской деятельности;</li> <li>– технологию научно-исследовательской деятельности.</li> </ul>
		<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>– планировать научно-исследовательскую работу, организовывать и контролировать ход ее выполнения, обеспечивать НИР в информационном отношении.</li> </ul>
		<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности.</li> </ul>
<p>Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях</p>	ОПК-5	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала.</li> <li>– организацию научного процесса в исследуемой области;</li> <li>– общенаучные и специальные методы исследований.</li> </ul>
		<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приобретать систематические знания в выбранной области деятельности, определять и сравнивать альтернативные варианты решения поставленных задач, оценивать эффективность реализации этих вариантов, осмысливать значимость и практическую ценность полученных новых знаний и достигнутых результатов.</li> <li>– ориентироваться в научной информации;</li> <li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>– грамотно, точно, в необходимой логической последовательности, с использованием терминологии, принятой в профессиональной области, выразить свою мысль письменно и устно на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– обрабатывать полученные результаты, представлять итоги проделанной работы в виде</li> </ul>

		<p>научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обосновывать актуальность выбранного научного направления;</li> <li>– делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аналитическим аппаратом осмысления и интерпретации полученных научных результатов;</li> <li>– методами анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.</li> <li>– навыками разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</li> <li>– навыками обработки получаемых данных и их интерпретации.</li> </ul>
<p>Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав</p>	<p>ОПК-6</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала.</li> <li>– основы планирования, организации, контроля и информационного обеспечения научной деятельности коллектива авторов.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>– грамотно, точно, в необходимой логической последовательности, с использованием терминологии, принятой в профессиональной области, выразить свою мысль письменно и устно на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– обрабатывать полученные результаты, представлять итоги проделанной работы в виде научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.</li> <li>– обосновывать актуальность выбранного научного направления;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками публичного выступления с докладами и сообщениями на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> </ul>
<p>Способность формулировать математические модели исследуемых объектов и явлений и решать</p>	<p>ПК-1</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специфику научных исследований по направлению «Информатика и вычислительная техника»;</li> </ul>

<p>математические задачи, связанные с ними</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и этапы математического моделирования.</li> <li>– методы постановки и проведения вычислительного эксперимента по заданным методикам.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</li> <li>– использовать на практике методы анализа и математического моделирования;</li> <li>– формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний</li> <li>– выбирать оптимальные решения в результате сравнительного анализа разных вариантов.</li> <li>– разрабатывать и применять программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности в приложении к области математического моделирования, защиты информации и информационных технологий.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретическими и экспериментальными методами исследований;</li> <li>– навыками разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</li> <li>– методами математического моделирования на базе программно-вычислительных комплексов;</li> <li>– навыками обработки получаемых данных и их интерпретации.</li> </ul>
--	--	---

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

3.1. Дисциплина «Теория и методология организации и проведения научных исследований» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

#### 3.2. Требования к основным знаниям, умениям и владениям обучающихся:

Для освоения дисциплины «Теория и методология организации и проведения научных исследований» необходимо:

знать:

- основы информационных технологий.

уметь:

- проводить поиск, обработку и анализ различного рода информации и литературных источников;
- применять основные теоретические понятия, усвоенные в процессе обучения;

владеть:

- навыками работы с литературой;
- навыками формализации прикладных задач, анализа и интерпретации решений соответствующих математических моделей;

3.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», «Современные информационные технологии исследования данных», «Методы математического моделирования», «Научно-исследовательская деятельность».

**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
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	-	-	-
в т.ч. лекции	-	19	-	-	-
практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	-	-	-
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
реферат	-	-	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	125	-	-	-
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	<b>Зачет</b>	Зачет	-	-	-
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	-	-	-	-	-
<b>часы:</b>	<b>144</b>	144	-	-	-
<b>зачетные единицы:</b>	<b>4</b>	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 «Теория и методология организации и проведения научных исследований»	1	19	-	-	125	144	УК-2 УК-3 УК-4
1.1	Теория научных исследований		2	-	-	10	12	ОПК-1
1.2	Научно-исследовательская деятельность		4	-	-	10	14	ОПК-4 ОПК-5

1.3	Анализ литературных источников по теме научного исследования		2	-	-	20	22	ОПК-6 ПК-1
1.4	Методы научных исследований		5	-	-	25	30	
1.5	Систематизация научно-технической информации		2	-	-	20	22	
1.6	Подготовка научных публикаций		2	-	-	30	32	
1.7	Подготовка научных докладов		2	-	-	10	12	
	<b>ИТОГО:</b>		<b>19</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>125</b>	<b>144</b>	

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

### 1-й раздел: «Теория и методология организации и проведения научных исследований»

#### 1.1. Теория научных исследований

Выявление сущности научно-технических проблем. Использование абстрактного мышления при решении задач в научно-исследовательской и производственно-технической, прикладной деятельности. Формулирование научной проблематики в сфере профессиональной деятельности. Обоснование актуальности выбранного научного направления.

#### 1.2. Научно-исследовательская деятельность

Принципы организации научно-исследовательской деятельности. Планирование и организация научной деятельности коллектива авторов. Специфика научных исследований по направлению «Информатика и вычислительная техника». Подбор средств и методов для решения поставленных в научном исследовании задач.

#### 1.3. Анализ литературных источников по теме научного исследования

Методы использования информационно-поисковых систем. Электронные базы данных. РИНЦ. Scopus. Web of Science. Статьи с использованием DOI. Обзоры литературы. Систематизация научных публикаций.

#### 1.4. Методы научных исследований

Общенаучные и специальные методы исследований. Подбор средств и методов для решения поставленных в научном исследовании задач. Теоретические и экспериментальные методы исследований. Методы математического моделирования на базе программно-вычислительных комплексов.

Методы поиска, накопления и обработки научной и информации. Методы анализа и математического моделирования. Методы постановки и проведения вычислительного эксперимента по заданным методикам. Обработка получаемых данных и их интерпретация. Определение и сравнение альтернативных вариантов решения поставленных задач, оценка эффективности реализации этих вариантов, осмысление значимости и практической ценности полученных новых знаний и достигнутых результатов. Составление обоснованных заключений по результатам проводимых исследований.

#### 1.5. Систематизация научно-технической информации

Обработка полученных результатов, представление итогов проделанной работы в виде научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.

#### 1.6. Подготовка научных публикаций

Правила оформления результатов научных исследований в соответствии с принятыми нормами и ГОСТами. Научный стиль изложения материала. Структура научной публикации. Выбор издания для публикации результатов исследования.

#### 1.7. Подготовка научных докладов

Подготовка публичных выступлений с докладами и сообщениями на научную тему. Научные дискуссии. Соблюдение законов логики и правил аргументирования.

5.3. Практические занятия – не предусмотрено.

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
			очная форма обучения
	1-й раздел	Теория и методология организации и проведения научных исследований	125
1	1.1	Формулирование научной проблематики в сфере профессиональной деятельности. Обоснование актуальности выбранного научного направления.	10
2	1.2	Подбор средств и методов для решения поставленных в научном исследовании задач.	10
3	1.3	Обзоры литературы. Систематизация научных публикаций по теме исследования.	20
4	1.4	Применение методов научных исследований	25
5	1.5	Подготовка отчета о НИР	20
6	1.6	Подготовка научной публикации	30
7	1.7	Подготовка научного доклада	10
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>125</b>

## **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. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2184>

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

Фонд оценочных средств (далее – 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	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы планирования, организации, контроля и информационного обеспечения научной деятельности коллектива авторов;</li> <li>- методы научных исследований;</li> <li>- специфику научных исследований по направлению «Информатика и вычислительная техника»;</li> <li>- принципы организации научно-исследовательской деятельности.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</li> <li>- ориентироваться в научной информации;</li> <li>- вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>- формулировать научную проблематику в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- подбирать средства и методы для решения поставленных в научном исследовании задач;</li> <li>- делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования абстрактного мышления при решении задач в научно-исследовательской и производственно-технической, прикладной деятельности, навыками приобретения умений и знаний, навыками отстаивания своей точки зрения и своих гипотез.</li> </ul>
		Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала.</li> <li>- основы планирования, организации, контроля и информационного обеспечения научной деятельности коллектива авторов.</li> <li>- организацию научного процесса в исследуемой области;</li> </ul>

		<p>задач (УК-3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– общенаучные и специальные методы исследований;</li> <li>– принципы организации научно-исследовательской деятельности;</li> <li>– технологию научно-исследовательской деятельности.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приобретать систематические знания в выбранной области деятельности, определять и сравнивать альтернативные варианты решения поставленных задач, оценивать эффективность реализации этих вариантов, осмысливать значимость и практическую ценность полученных новых знаний и достигнутых результатов.</li> <li>– ориентироваться в научной информации;</li> <li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>– грамотно, точно, в необходимой логической последовательности, с использованием терминологии, принятой в профессиональной области, выразить свою мысль письменно и устно на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– планировать научно-исследовательскую работу, организовывать и контролировать ход ее выполнения, обеспечивать НИР в информационном отношении.</li> <li>– подбирать средства и методы для решения поставленных в научном исследовании задач;</li> <li>– применять на практике необходимые методы исследования и навыки проведения и описания исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками публичного выступления с докладами и сообщениями на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– навыками руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности.</li> <li>– методами анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.</li> </ul>
		<p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала.</li> <li>– основы планирования, организации, контроля и информационного обеспечения научной деятельности коллектива авторов.</li> <li>– организацию научного процесса в исследуемой области;</li> <li>– методы поиска, накопления и обработки научной информации;</li> </ul>

			<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в научной информации;</li> <li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>– грамотно, точно, в необходимой логической последовательности, с использованием терминологии, принятой в профессиональной области, выразить свою мысль письменно и устно на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– обрабатывать полученные результаты, представлять итоги проделанной работы в виде научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.</li> <li>– применять на практике необходимые методы исследования и навыки проведения и описания исследований.</li> </ul>
			<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования абстрактного мышления при решении задач в научно-исследовательской и производственно-технической, прикладной деятельности, навыками приобретения умений и знаний, навыками отстаивания своей точки зрения и своих гипотез.</li> <li>– навыками публичного выступления с докладами и сообщениями на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– навыками руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности.</li> <li>– методами использования информационно-поисковых систем;</li> </ul>
		<p>Владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1)</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы научных исследований;</li> <li>– организацию научного процесса в исследуемой области;</li> <li>– методы поиска, накопления и обработки научной и информации;</li> <li>– специфику научных исследований по направлению «Информатика и вычислительная техника»;</li> <li>– общенаучные и специальные методы исследований;</li> <li>– принципы и этапы математического моделирования.</li> <li>– методы постановки и проведения вычислительного эксперимента по заданным методикам.</li> </ul>
			<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать на практике методы анализа и математического моделирования;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать научную проблематику в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– подбирать средства и методы для решения поставленных в научном исследовании задач;</li> <li>– пользоваться методиками проведения научных исследований;</li> <li>– выбирать оптимальные решения в результате сравнительного анализа разных вариантов.</li> <li>– применять на практике необходимые методы исследования и навыки проведения и описания исследований;</li> <li>– разрабатывать и применять программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности в приложении к области математического моделирования, защиты информации и информационных технологий.</li> </ul>
			<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретическими и экспериментальными методами исследований;</li> <li>– аналитическим аппаратом осмысления и интерпретации полученных научных результатов;</li> <li>– навыками разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</li> <li>– методами математического моделирования на базе программно-вычислительных комплексов;</li> <li>– навыками обработки получаемых данных и их интерпретации.</li> </ul>
		<p>Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4)</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организацию научного процесса в исследуемой области;</li> <li>– принципы организации научно-исследовательской деятельности;</li> <li>– технологию научно-исследовательской деятельности.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>– планировать научно-исследовательскую работу, организовывать и контролировать ход ее выполнения, обеспечивать НИР в информационном отношении.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности.</li> </ul>
		<p>Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала.</li> <li>– организацию научного процесса в исследуемой области;</li> </ul>

		<p>другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– общенаучные и специальные методы исследований.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приобретать систематические знания в выбранной области деятельности, определять и сравнивать альтернативные варианты решения поставленных задач, оценивать эффективность реализации этих вариантов, осмысливать значимость и практическую ценность полученных новых знаний и достигнутых результатов.</li> <li>– ориентироваться в научной информации;</li> <li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>– грамотно, точно, в необходимой логической последовательности, с использованием терминологии, принятой в профессиональной области, выразить свою мысль письменно и устно на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– обрабатывать полученные результаты, представлять итоги проделанной работы в виде научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.</li> <li>– обосновывать актуальность выбранного научного направления;</li> <li>– делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аналитическим аппаратом осмысления и интерпретации полученных научных результатов;</li> <li>– методами анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.</li> <li>– навыками разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</li> <li>– навыками обработки получаемых данных и их интерпретации.</li> </ul>
		<p>Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6)</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала.</li> <li>– основы планирования, организации, контроля и информационного обеспечения научной деятельности коллектива авторов.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>– грамотно, точно, в необходимой логической последовательности, с использованием терминологии, принятой в профессиональной</li> </ul>

		<p>области, выразить свою мысль письменно и устно на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обрабатывать полученные результаты, представлять итоги проделанной работы в виде научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.</li> <li>– обосновывать актуальность выбранного научного направления;</li> </ul>	<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками публичного выступления с докладами и сообщениями на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> </ul>
		<p>Способность формулировать математические модели исследуемых объектов и явлений и решать математические задачи, связанные с ними (ПК-1)</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специфику научных исследований по направлению «Информатика и вычислительная техника»;</li> <li>– принципы и этапы математического моделирования.</li> <li>– методы постановки и проведения вычислительного эксперимента по заданным методикам.</li> </ul>
			<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</li> <li>– использовать на практике методы анализа и математического моделирования;</li> <li>– формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний</li> <li>– выбирать оптимальные решения в результате сравнительного анализа разных вариантов.</li> <li>– разрабатывать и применять программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности в приложении к области математического моделирования, защиты информации и информационных технологий.</li> </ul>
			<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретическими и экспериментальными методами исследований;</li> <li>– навыками разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</li> <li>– методами математического моделирования на базе программно-вычислительных комплексов;</li> <li>– навыками обработки получаемых данных и их интерпретации.</li> </ul>

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»

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

### **Индивидуальные задания**

#### **1. Библиография научного исследования**

Аспирант предоставляет преподавателю библиографию научного исследования по теме, согласованной с научным руководителем.

## **2. Подготовка научного доклада**

Аспирант предоставляет преподавателю доклад по проведенному исследованию. Тема согласовывается с научным руководителем.

### **Примеры индивидуальных заданий:**

В качестве индивидуального задания аспиранту может быть поручено:

- сбор и анализ научно-теоретического материала, его систематизация и интерпретация;
- участие в научных и научно-практических конференциях, круглых столах, семинарах;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ.

**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. Выявление сущности научно-технических проблем.
2. Формулирование научной проблематики в сфере профессиональной деятельности.
3. Обоснование актуальности выбранного научного направления.
4. Принципы организации научно-исследовательской деятельности.
5. Планирование и организация научной деятельности коллектива авторов.
6. Специфика научных исследований по направлению «Информатика и вычислительная техника».
7. Методы использования информационно-поисковых систем.
8. Электронные базы данных. РИНЦ. Scopus. Web of Science.
9. Обзоры литературы. Систематизация научных публикаций.
10. Общенаучные и специальные методы исследований.
11. Теоретические и экспериментальные методы исследований.
12. Методы математического моделирования на базе программно-вычислительных комплексов.
13. Методы анализа и математического моделирования.
14. Обработка получаемых данных и их интерпретация.
15. Составление обоснованных заключений по результатам проводимых исследований.
16. Обработка полученных результатов, представление итогов проделанной работы.
17. Правила оформления результатов научных исследований в соответствии с принятыми нормами и ГОСТами.
18. Научный стиль изложения материала. Структура научной публикации.
19. Выбор издания для публикации результатов исследования.
20. Научные дискуссии. Соблюдение законов логики и правил аргументирования.

#### **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.	«Теория и методология организации и проведения научных исследований»	Индивидуальные задания, 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 / ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Организация, формы и методы научных исследований [Электронный ресурс]: учебник / А.Я. Черныш [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российская таможенная академия, 2012. — 320 с. — 978-5-9590-0325-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69491.html">http://www.iprbookshop.ru/69491.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебник / А.Я. Черныш [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российская таможенная академия, 2011. — 226 с. — 978-5-9590-0267-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69494.html">http://www.iprbookshop.ru/69494.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
3	Воеводин В.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник/ В.В. Воеводин— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010.— 168 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13042.html">http://www.iprbookshop.ru/13042.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
<b>Дополнительная литература</b>		
1	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. — 978-5-9227-0436-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/19335.html">http://www.iprbookshop.ru/19335.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	Математические модели и вычислительный эксперимент в проблеме контроля и прогноза экологического состояния атмосферы [Электронный ресурс]: монография / В.И. Наац [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 376 с. — 978-5-9296-0867-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69398.html">http://www.iprbookshop.ru/69398.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
3	Бордовский, Г. А. Физические основы математического моделирования : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Чоудери. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 319 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05365-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL <a href="https://biblio-online.ru/book/fizicheskie-osnovy-matematicheskogo-modelirovaniya-437069">https://biblio-online.ru/book/fizicheskie-osnovy-matematicheskogo-modelirovaniya-437069</a>	ЭБС «ЮРАЙТ»

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии (ВАК) при Министерстве образования и науки Российской Федерации.	<a href="http://vak.ed.gov.ru">vak.ed.gov.ru</a>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Официальный сайт Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Электронная библиотека: библиотека диссертаций	<a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a>
Официальный сайт Российской национальной библиотеки	<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>
Официальный сайт государственной публичной научно-технической библиотеки	<a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a>
Национальная электронная библиотека	нэб.рф
Информационно-справочная система. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-правовая система «Кодекс»	<a href="https://kodeks.ru/">https://kodeks.ru/</a>
Электронный каталог научно-технической литературы. Всероссийский институт научной и технической информации	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>

(ВИНИТИ).	
Федеральная служба по интеллектуальной собственности.	<a href="https://rupto.ru/ru">https://rupto.ru/ru</a>
Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний	<a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	<a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a>
Информационная база по статическим и динамическим справочным изданиям «Nano Database».	<a href="https://nano.nature.com/">https://nano.nature.com/</a>
Библиотека Конгресса США	<a href="http://www.loc.gov">www.loc.gov</a>
Моделируемый каталог научных журналов.	<a href="http://www.doaj.org">www.doaj.org</a>
Европейское патентное ведомство	<a href="http://www.ep.espacenet.com">www.ep.espacenet.com</a>
Политематическая база данных Национальной академии наук США - «PNAS Online»	<a href="http://www.pnas.org">www.pnas.org</a>
Информационный портал Американской ассоциации содействия развитию науки (США).	<a href="http://www.science.com">www.science.com</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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 текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

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

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;
- 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

1. Чтение лекций с использованием презентационного материала (применение мультимедийных технологий);

2. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения

Moodle;

3. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):

- электронными библиотечными системами;
- современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
- информационно-правовыми системами;
- иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

4. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):

- информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;
- информационно-правовой базой данных «Кодекс»;
- Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Adobe Acrobat Reader.

- Работа с электронными базами данных статей <http://elibrary.ru> (РИНЦ), <http://cyberleninka.ru>, Web of Science.

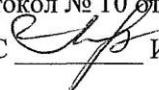
- Работа с электронными текстами нормативно-правовых актов (Использование информационной справочной правовой системы Гарант).

## 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.

## 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.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на лекционных занятиях, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

Кроме того, для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- посещать лекционные занятия;
- все рассматриваемые на занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на занятиях;
- проявлять активность на занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому обучающемуся;
- в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

*Существенным моментом для аспиранта является возможность обсуждения и внесения предложений в тематический материал дисциплины. При этом необходим серьезный и глубокий критический анализ прочитанной научной литературы и содержания прослушанной по теме лекции.*

#### **В процессе занятий лекционного типа обучающимся следует:**

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные вопросы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

*При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций).*

#### **В процессе выполнения самостоятельной работы:**

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

**Цель самостоятельной работы** по дисциплине «Теория и методология организации и проведения научных исследований» – развитие у аспиранта способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач.

Самостоятельная работа является неотъемлемой и важнейшей частью работы обучающихся, которая основана на более подробной проработке и анализе информации в изучаемой области. Поиск ответов на вопросы для самостоятельной работы в некоторых

случаях предполагает не только изучение основной учебной литературы по дисциплине, но и привлечение дополнительной литературы по смежным дисциплинам, а также использование ресурсов сети Интернет. Ответы на вопросы для самостоятельной работы готовятся обучающимися самостоятельно и проверяются преподавателем на занятиях в ходе устного опроса, а также при проведении контрольных работ, текущего тестирования.

Самостоятельная работа предполагает решение индивидуальных задач, контрольных работ; поиск информации по теме; подготовку к промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа требует от обучающегося предварительного изучения литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**БЛОК 1**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03 ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

---

направление подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

---

направленность (профиль) образовательной программы: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

---

## 1. Название дисциплины Педагогика и психология высшей школы

### Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка аспирантов к педагогической деятельности в высших учебных заведениях

Задачами освоения дисциплины являются

- формирование углубленных знаний о новейших достижениях в области психологии профессионально-педагогической деятельности;
- формирование психологической культуры и профессиональной компетентности будущих специалистов высшей квалификации: преподавателей, научных работников, специалистов в различных отраслях технических знаний.

## 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 следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	УК-5	<b>Знает</b> принципы профессиональной этики в педагогической деятельности; кодекс профессиональной этики.
		<b>Умеет</b> решать профессиональные задачи, опираясь на этический кодекс.
		<b>Владеет</b> нормами и правилами этического поведения.
Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УК-6	<b>Знает</b> структуру и динамику развития индивидуальности человека.
		<b>Умеет</b> анализировать индивидуально-личностную проблематику.
		<b>Владеет</b> навыками саморегуляции.
Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	ОПК-4	<b>Знает</b> законы функционирования педагогических систем разного уровня сложности; динамику развития студенческих групп.
		<b>Умеет</b> работать в научно-педагогическом коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу.
		<b>Владеет</b> приемами социальной организации и самоорганизации.
Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	ОПК-8	<b>Знает</b> историю и современное состояние высшего образования; психологические закономерности формирования личности студентов в процессе воспитания и обучения.
		<b>Умеет</b> использовать теоретические знания с целью проектирования учебных занятий на основе использования активных, пассивных и интерактивных методов обучения.

		<b>Владеет</b> современными интерактивными педагогическими технологиями (социальными и информационными).
Способность формировать образовательную среду и использовать свои возможности в реализации задач инновационной образовательной политики вуза на основе современного передового опыта, методов и технологий, результатов научных исследований и мировых тенденции	ПК-4	<b>Знает</b> теорию, методологию и дидактику высшего инженерного образования; структуру и специфику разных типов образовательной среды и мировых тенденций образования.
		<b>Умеет</b> формировать образовательную среду на основе современного передового опыта; разрабатывать образовательные программы на основе комплексного подхода, модульного принципа, системы зачетных единиц. <b>Владеет</b> навыками проектирования образовательного процесса на уровне высшего инженерного образования; методиками и технологиями преподавания и оценивания успеваемости обучающихся.

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

3.1. Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

3.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «История и философия науки», «Теория и методология организации и проведения научных исследований», и др.

*Требования к основным знаниям, умениям и владениям обучающихся:*

Для освоения дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» необходимо:

знать:

- основные понятия педагогики профессионального образования;
- историю развития и современное состояние высшего образования в России и за рубежом;

уметь:

- проводить поиск, обработку и анализ различного рода информации и литературных источников в области педагогики и психологии, а также в своих предметных областях;

владеть:

- новыми видами технических и программных средств поддержки образовательного процесса.

3.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая» и др.

**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
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>38</b>	-	<b>38</b>
в т.ч. лекции	-	-	19
практические занятия (ПЗ)	-	-	19
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>106</b>	-	<b>106</b>
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-	-
расчетно-графические работы	-	-	-
реферат	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	-	106
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	-	-	зачет
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	-	144
<b>часы:</b>			
<b>зачетные единицы:</b>	<b>4</b>	-	4

#### **Заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Курсы	
		1 Зимняя сессия	1 Летняя сессия
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>8</b>	-	<b>8</b>
в т.ч. лекции	-	-	4
практические занятия (ПЗ)	-	-	4
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>132</b>	-	<b>132</b>
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-	-
расчетно-графические работы	-	-	-
реферат	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	-	132

Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	<b>4</b>	-	Зачет (4)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	-	144
<b>часы:</b>			
<b>зачетные единицы:</b>	<b>4</b>	-	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.	<b>1-й раздел (Общие вопросы теории и дидактики высшего образования)</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	<b>76</b>	<b>ОПК-4, ОПК-8, ПК-4</b>
1.1	История и современное состояние высшего образования в России и за рубежом.	2	2	2	-	12	16	ОПК-8
1.2	Сравнительные характеристики основных педагогических систем		2	2	-	12	16	ОПК-4
1.3	Основы дидактики высшей школы		2	2	-	10	14	ПК-4
1.4	Формы организации учебного процесса в высшей школе		2	2	-	10	14	ПК-4
1.5	Педагогическое проектирование и педагогические технологии		2	2	-	12	16	ПК-4
2.	<b>2-й раздел (Современные проблемы психологии и педагогики ВО)</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>68</b>	<b>УК-5, УК-6, ОПК-4, ОПК-8</b>
2.1	Научно-педагогическая деятельность преподавателя высшей школы	2	3	4	-	20	27	УК-5 УК-6
2.2	Педагогическое общение		2	2	-	10	14	ОПК-4
2.3	Особенности развития личности студентов. Психологические особенности обучения и воспитания студентов		4	3	-	20	27	ОПК-8

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: Общие вопросы теории и дидактики высшего образования

1.1. Цели, предмет и задачи курса «Педагогика и психология высшей школы». Роль и место психолого-педагогических знаний в современной высшей технической школе. Понятия психологической культуры и психологической компетентности. Этапы развития высшего образования в Европе и России с XI по XX века. Передовые высшие учебные заведения (США,

Франция, Англия, Германия). Ведущие высшие учебные заведения России. Основные тенденции высшего образования 2-й половины XX века. Принципы Болонского процесса.

1.2. Понятие педагогической системы. Связь педагогики с другими дисциплинами. Причины появления науки педагогики. Традиционная педагогическая система Я.А. Коменского и его «Великая дидактика». Карьерно-ориентированные педагогические системы Дж. Локка, А.С. Макаренко. Представления о детстве как самоценном этапе развития личности в педагогических воззрениях Ж.-Ж. Руссо. Понятие развивающей образовательной среды Я. Корчака.

1.3. Общее понятие о дидактике. Базовые понятия дидактики: обучение, образование, воспитание. Сущность, структура и движущие силы обучения. Цели и задачи обучения в высшей школе. Основные принципы дидактики высшей школы: научность; связь теории с практикой, системность и последовательность в подготовке специалистов.

1.4. Формы организации учебного процесса в высшей школе. Основные нормативные документы, регулирующие учебный процесс (ФГОСы, учебные планы, рабочие программы). Организационные формы обучения в ВУЗе. Классификация методов обучения. Традиционные и новые методы обучения. Виды и отличительные особенности лекций и практических занятий. Активные и интерактивные методы обучения. Основы педагогического контроля в высшей школе.

1.5. Понятие педагогической технологии. Педагогические технологии и их проектирование. Этапы и формы педагогического проектирования. Инновационные технологии в обучении. Дистанционное обучение в системе профессиональной подготовки. Метод проектов Дж. Дьюи. Современные интерактивные педагогические технологии (социальные и информационные).

2-й раздел: Современные проблемы психологии и педагогики ВО

2.1. Научно-педагогическая деятельность преподавателя высшей школы. Психологическая структура деятельности. Анализ профессиональных компетенций преподавателя высшей школы. Структура педагогических способностей и педагогическое мастерство. Трудности в преподавательской деятельности, профессиональное выгорание, профессиональная деформация. Саморегуляция.

2.2. Педагогическое общение. Взаимодействие в системе: студент – преподаватель. Принципы педагогической этики. Типы психолого-педагогического воздействия. Особенности и стили педагогического общения. Формы педагогического взаимодействия и организация предметно-пространственной среды учебного заведения.

2.3. Особенности развития личности студентов. Психологические особенности подросткового и юношеского возраста. Стадии когнитивного развития, формирования личности, нравственного развития. Гендерные особенности психики и их проявление в учебном процессе. Психологические особенности обучения и воспитания студентов. Особенности учебной деятельности студента в вузе. Типология студентов. Потребностно-мотивационная сфера личности студентов. Общая характеристика студенческих групп.

### 5.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
			очная форма обучения
	<b>1-й раздел</b>		<b>10</b>
1	1.1	Дискуссия на тему «Образование как общечеловеческая ценность»	2
2	1.2	Мониторинг компонентов образовательной среды	2

3	1.3	Семинар на тему «основные принципы дидактики высшей школы»	2
4	1.4	Знакомство с ФГОСами, учебными планами и рабочими программами по направлению подготовки	2
5	1.5	Групповое проектирование типа образовательной среды	2
<b>2-й раздел</b>			<b>9</b>
6	2.1	Определение типа личностной направленности	4
7	2.2	Разбор проблемных педагогических ситуаций	2
8	2.3	Знакомство с методами психологической диагностики и саморегуляции	3

5.4. Лабораторный практикум  
*не предусмотрено*

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
			очная форма обучения
<b>1-й раздел</b>			<b>56</b>
1	1.1	Подготовка к лекциям, подготовка к дискуссии	12
2	1.2	Подготовка к лекциям, эссе.	12
3	1.3	Подготовка к лекциям, практическим занятиям. Подготовка реферата/доклада	10
4	1.4	Подготовка к лекциям, практическим занятиям. Подготовка реферата/доклада	10
5	1.5	Подготовка проекта	12
<b>2-й раздел</b>			<b>50</b>
6	2.1	Подготовка к лекциям, практическим занятиям. Подготовка реферата/доклада	20
7	2.2	Подготовка к лекциям,	10

		практическим занятиям. Подготовка реферата/доклада	
8	2.3	Подготовка к лекциям, практическим занятиям.	20
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>106</b>

## 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 освоению дисциплины для обучающегося.
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/course/view.php?id=213>

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

Фонд оценочных средств (далее - 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	<b>1-й раздел: Общие вопросы теории и дидактики высшего образования</b>	<b>ОПК-4</b> готовность организовать работу исследовательского коллектива в области информатики и вычислительной техники	Знать: основные педагогические системы и их процессуальные характеристики Уметь: анализировать предметно-пространственные, процессуальные и ролевые характеристики педагогических систем Владеть: приемами организации педагогических систем
		<b>ОПК-8</b> готовность к	Знать: историю и современное состояние высшего образования в России и за

		преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	рубежом Уметь: использовать теоретические знания с целью проектирования учебных занятий на основе использования активных, пассивных и интерактивных методов обучения Владеть: современными интерактивными педагогическими технологиями
		<b>ПК-4</b> способность формировать образовательную среду и использовать свои возможности в реализации задач инновационной образовательной политики вуза на основе современного передового опыта, методов и технологий, результатов научных исследований и мировых тенденции	Знать: теорию, методологию и дидактику высшего инженерного образования; структуру и специфику разных типов образовательной среды и мировых тенденций образования. Уметь: формировать образовательную среду на основе современного передового опыта; разрабатывать образовательные программы на основе комплексного подхода, модульного принципа, системы зачетных единиц.  Владеть: навыками проектирования образовательного процесса на уровне высшего инженерного образования; методиками и технологиями преподавания и оценивания успеваемости обучающихся.
2	<b>2-й раздел: Современные проблемы психологии и педагогики ВШ</b>	<b>УК-5</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Знать: принципы профессиональной этики в педагогической деятельности; кодекс профессиональной этики. Уметь: решать профессиональные задачи, опираясь на этический кодекс. Владеть: нормами и правилами этического поведения.
		<b>УК-6</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знать: структуру и динамику развития индивидуальности человека Уметь: анализировать индивидуально-личностную проблематику Владеть: навыками саморегуляции
		<b>ОПК-4</b> готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	Знать: динамику развития студенческих групп Уметь: работать в научно-педагогическом коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу Владеть: приемами социальной организации и самоорганизации
		<b>ОПК-8</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знать: психологические закономерности формирования личности студентов в процессе воспитания и обучения Уметь: проектировать учебные занятия на основе использования активных, пассивных и интерактивных методов обучения Владеть: современными социальными и информационными педагогическими технологиями

## 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 обучающегося.

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

#### **Деловая (ролевая) игра**

##### *«Ценности высшего образования»*

**Цель (проблема):** сопоставить и сравнить представления о высшем образовании с позиции экономической пользы и с позиции познавательного интереса.

Роли: сторонники идеи «Экономической пользы» и сторонники идеи «Индивидуального познавательного интереса».

Ход игры:

1. выбор предпочитаемой идеи;
2. аргументация идеи (индивидуально);
3. объединение в группы по пространственному признаку;
4. аргументация идеи (групповая);
5. презентация аргументов своей группы;
6. критика аргументов другой группы.

Ожидаемый (е) результат (ы): умение вести дискуссии с разных позиций.

Критерии оценки:

- необходимый и достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- умение работать в команде и находить компромиссы;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок.

### **Кейс**

*«Назад в будущее»*

Проблемная задача: У вас есть возможность заново прослушать или пройти некоторые учебные дисциплины. Что Вы выберете? Почему?

Критерии оценки:

- необходимый и достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- 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.

### **Групповые и/или индивидуальные творческие задания/проекты**

#### Групповое творческое задание (проекты)

Проектирование образовательной среды одного из четырех типов (традиционная, карьерная, безмятежная, творческая) по трем составляющим:

- учебно-методическая;
- личностно-ролевая;
- предметно-пространственная.

Предложить ответы на пять главных вопросов: кого учить, чему учить, кому учить, как учить, с какой целью учить. Подобрать иллюстрации архитектурного и дизайнерского решения соответствующего образовательного учреждения.

Критерии оценки:

- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- разнообразие и доказательность иллюстративного материала;
- использование междисциплинарной научной терминологии, стилистическое и логическое изложение материала, умение делать выводы без существенных ошибок.

#### Индивидуальные творческие задания (проекты)

Проектирование тематического плана и рабочей программы гипотетической учебной дисциплины, совпадающей с тематикой диссертации.

### Критерии оценки

- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение материала, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач.

### **Эссе**

на тему фильма «Общество мертвых поэтов»

Самостоятельно просмотреть фильм Питера Уира «Общество мертвых поэтов». В свободной форме ответить и обосновать свои ответы на следующие вопросы:

1. Какой тип образовательной среды культивировался в закрытой школе?
2. Что хотел изменить новый учитель?
3. Кто из учеников изменился в наибольшей степени?

### Критерии оценки

- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение материала, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **Рефераты, доклады, сообщения**

#### **1-й раздел Общие вопросы теории и дидактики высшего образования**

1. Основные тенденции высшего образования 2-й половины XX века.
2. Роль и место психолого-педагогических знаний в современной высшей технической школе.
3. Понятия психологической культуры и психологической компетентности.
4. Методы психологических и педагогических исследований.
5. Идеалы культуры и становление субъекта профессиональной деятельности.
6. «Великая дидактика» Я.А. Коменского.
7. Педагогическая система А.С. Макаренко.
8. Гуманистический подход и воспитание творческой личности в педагогике Я. Корчака.
9. Индивидуальные стили педагогической деятельности и общения.
10. Гендерная психология.
11. Психологические особенности подросткового и юношеского возраста.
12. Стадии когнитивного развития, формирования личности, нравственного развития.
13. Психологическая зрелость.
14. Теория поэтапного формирования умственных действий: история и современность.

#### **2-й раздел Современные проблемы психологии и педагогики ВШ**

15. Понятие личностной идентичности.
16. Социализация и этапы психосоциального развития.
17. Оценка и самооценка.
18. Роль и функция оценки при обучении.
19. Психологические защиты.
20. Особенности образа "Я" жителей интернета.
21. Особенности учебной деятельности студента в современном вузе.

22. Акцентуации характера у подростков.
23. Активные методы обучения, способы активизации интеллектуальной деятельности студентов.
24. Интеллект: новый взгляд.
25. Теоретические подходы к диагностики практического мышления.
26. Особенности преподавательской деятельности и требования к преподавателю.
27. Профессиональное выгорание и профессиональная деформация.
28. Социально-психологическое содержание представлений о современном российском ученом.
29. Факторы профессионального самоопределения преподавателей педагогических вузов.
30. Стресс и его особенности.

Основой для написания реферата по курсу «Педагогика и психология высшей школы» являются первоисточники – научные статьи и монографии по психологии и педагогике. Их тематика имеет прямое или косвенное отношение к содержанию занятий по дисциплине. Работа по подготовке реферата включает:

Составление тематического тезауруса – упорядоченного комплекса базовых понятий по теме.  
Составление плана реферата (обязательные разделы: введение, основная часть, заключение).

- Аннотация – свернутое изложение существенного смысла прочитанного.
- Краткое изложение содержания прочитанного.
- Освещение обсуждаемых проблем на основе привлечения дополнительной литературы.
- Анализ доступности текстов для неспециалистов.
- Анализ научного и воспитательного значения выбранной темы.
- Схематическое изображение изложенного материала.

Чтение научных статей и монографий представляет наибольшую трудность для всех групп учащихся, поскольку эти статьи не адаптированы для учебных целей и написаны сложным профессиональным языком в соответствии со стилистикой научного текста. Тем не менее, именно они являются главным источником новых знаний, необходимых для научной и последующей педагогической работы. Кроме того, в процессе чтения таких статей формируются навыки критической работы с текстами, происходит осмысление проблемы. Полный перечень требований к реферату и список статей приведены в Приложении 2.

### **Тестовые задания**

*(комплект тестовых заданий)*

1. Формирование познавательного интереса учащихся путем приобщения к общенаучному или практическому знанию это функция:
  - а) обучения; б) воспитания; в) развития?
2. К разделам педагогики относится:
  - а) дидактика; б) социальная психология; в) валеология; г) теория воспитания?
3. Первый университет был открыт в:
  - а) 1214 г.; б) 897 г.; в) 1088 г.; г) 1441г.
4. Какие из перечисленных характеристик относятся к образовательной среде традиционного типа:
  - а) всеобщее образование; б) практикуется физическое наказание; в) не практикуется наказание; г) индивидуальное обучение; д) обучение через коллектив; е) классно-урочная система подготовки; ж) используются игровые технологии; з) практикуются соревнования и конкуренция между учащимися; и) школа «закрытого типа»; к) ученик имеет право на ошибку?
5. Какие из перечисленных характеристик относятся к карьерной образовательной среде:
  - а) всеобщее образование; б) практикуется физическое наказание; в) не практикуется наказание; г) индивидуальное обучение; д) обучение через коллектив; е) классно-урочная система подготовки; ж) используются игровые технологии; з) практикуются

- соревнования и конкуренция между учащимися; и) школа «закрытого типа»; к) ученик имеет право на ошибку?
6. Какие из перечисленных характеристик относятся к образовательной среде безмятежного типа:
    - а) всеобщее образование; б) практикуется физическое наказание; в) не практикуется наказание; г) индивидуальное обучение; д) обучение через коллектив; е) классно-урочная система подготовки; ж) используются игровые технологии; з) практикуются соревнования и конкуренция между учащимися; и) школа «закрытого типа»; к) ученик имеет право на ошибку?
  7. Какие из перечисленных характеристик относятся к творческой образовательной среде:
    - а) всеобщее образование; б) практикуется физическое наказание; в) не практикуется наказание; г) индивидуальное обучение; д) обучение через коллектив; е) классно-урочная система подготовки; ж) используются игровые технологии; з) практикуются соревнования и конкуренция между учащимися; и) школа «закрытого типа»; к) ученик имеет право на ошибку?
  8. Идея благоустройство среды обитания как методология решения социальных проблем была предложена архитекторами:
    - а) Древней Греции; б) эпохи Возрождения; в) в советский период?
  9. Конкурсно-премиальная система подготовки архитекторов была разработана:
    - а) в архитектурных мастерских древнеримской империи; б) в университете Эколь де Бозар; в) в училище гражданских инженеров; г) в Баухаусе?
  10. Формально-аналитический подход к архитектурно-дизайнерскому образованию предполагает повышенный интерес к проблемам:
    - а) зрительного восприятия; б) социальной ответственности архитекторов; в) воздействия архитектурной формы на психику человека; г) разнообразия потребностей пользователей среды?
  11. В процессе получения высшего образования в наибольшей степени развиваются:
    - а) умения; б) способности; в) характеристики целеполагания?
  12. Без каких качеств невозможно обучаться на архитектурном факультете:
    - а) предварительная учеба в художественной школе; б) мотивация; в) высокий балл ЕГЭ?
  13. Отличия подготовки бакалавров и магистров заключаются в:
    - а) объеме знаний; б) опыте работы; в) способностях; г) готовности к управленческой деятельности?
  14. Компетентностная парадигма образования ориентирована на:
    - а) информационное обеспечение личности; б) овладение технологиями получения знаний; в) подготовке к деятельности?
  15. Нормативный документ, определяющий объем, содержание, порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, способы контроля усвоения, это:
    - а) учебный план; б) ФГОС; в) рабочая программа дисциплины?

**Ключи к тестам находятся на кафедре**

#### Шкала оценивания

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

**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. Этапы развития высшего образования в Европе и России с XI по XX века.
2. Основные тенденции высшего образования 2-й половины XX века начало XXI.
3. Цели и принципы Болонского процесса.
4. Основные категории педагогики, общая характеристика.
5. Дидактика как теоретическая основа обучения.
6. Реализация основных принципов дидактики в современной высшей школе.
7. Функции педагогического процесса
8. Методы педагогического исследования.
9. Формы организации учебного процесса в учреждениях ВО.
10. Активные и интерактивные методы обучения.
11. Смысл и цели непрерывного образования.
12. Анализ профессиональной деятельности преподавателя высшей школы.
13. Особенности личности студента, обуславливающие успешность учебной деятельности.
14. Принципы педагогической этики.
15. Типы психолого-педагогического воздействия и стили педагогического общения.
16. Образовательный стандарт, ГОСы, ФГОСы, ООП
17. Структура и содержание рабочей программы дисциплины.
18. Компетенции и компетентностный подход в педагогике высшей школы.
19. Анализ общекультурных компетенций по направлениям подготовки.
20. Анализ профессиональных компетенций по направлениям подготовки.
21. Роль самостоятельной работы студентов и способы ее организации.

**7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

1. Характеризовать тип педагогической системы, к которой можно было бы отнести используемые образовательные практики вуза, в котором обучались ранее.
  2. Провести мониторинг педагогической системы СПбГАСУ.
  3. Сравнить федеральные государственные образовательные стандарты бакалавриата, магистратуры и аспирантуры по своей направленности (профилю) подготовки. Найти основные отличия в подготовке.
  4. Определить склонности к педагогической или научной деятельности.
  5. Определить ведущие мотивации студентов в тех группах, в которых предстоит проходить педагогическую практику.
  6. В процессе практических занятиях оценивать выступления с докладами своих коллег по предложенным критериям.
  7. Учесть замечания коллег при выступлении с докладом.
- 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	<b>1-й раздел: Общие вопросы теории и дидактики высшего образования</b>	Эссе, доклад/реферат к разделу 1, представление и защита индивидуального и/или группового творческого задания,

		деловая игра, теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся
2	<b>2-й раздел: Современные проблемы психологии и педагогики ВШ</b>	Доклад/реферат к разделу 2 , решение кейса, тестовые задания, теоретические вопросы и 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 / ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Кокорева Е.А. Педагогика и психология труда преподавателя высшей школы [Электронный ресурс] : учебное пособие в вопросах и ответах / Е.А. Кокорева, А.Б. Курдюмов, Т.В. Сорокина-Исполатова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Институт мировых цивилизаций, 2017. — 152 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/77634.html">http://www.iprbookshop.ru/77634.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	Самойлов, В. Д. Педагогика и психология высшей школы. Андрогиогическая парадигма [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / В. Д. Самойлов. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 207 с. — 978-5-238-02416-5. — Режим доступа <a href="http://www.iprbookshop.ru/81528.html">http://www.iprbookshop.ru/81528.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
3	Годлиник, О. Б. Основные вопросы и концепции педагогики [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Б. Годлиник, Е. А. Соловьёва. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 85 с. — 978-5-9227-0335-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/19020.html">http://www.iprbookshop.ru/19020.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Пионова, Р. С. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. С. Пионова. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2005. — 303 с. — 985-06-1044-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20269.html">http://www.iprbookshop.ru/20269.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	Основы педагогики и психологии высшего образования : программа и методические указания для аспирантов всех специальностей : методические указания / С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т , каф. практ. психологии; сост. Е. А. Соловьёва, О. Б. Годлиник. - СПб. : [б. и.], 2007 - . Ч. 1 : Психология человека. - 37 с	НТБ СПбГАСУ 87 экз.+Полнотекстовая база данных
3	Майстренко, А. В. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 220100, 230400, 240700, 260100, всех форм обучения / А. В. Майстренко, Н. В. Майстренко. —	ЭБС «IPRbooks»

Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 97 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64098.html">http://www.iprbookshop.ru/64098.html</a>	
---	--

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система компании PROQUEST. Мультидисциплинарный ресурс - <u>The Materials Science &amp; Engineering Database</u>	<a href="https://search.proquest.com/?accountid=193958">https://search.proquest.com/?accountid=193958</a>
Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Информационно-справочная система. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.77">http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.77</a>
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Психологический журнал ИП РАН	<a href="http://www.ipras.ru/cntnt/rus/institut_p/psihologic.html">http://www.ipras.ru/cntnt/rus/institut_p/psihologic.html</a> <a href="https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7972">https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7972</a>
Полнотекстовый ресурс журнала «Вопросы психологии»	<a href="http://www.voppsy.ru/">http://www.voppsy.ru/</a>
База данных гуманитарно-правового портала «PSYERA»	<a href="https://psyera.ru/articles/osnovy-pedagogiki">https://psyera.ru/articles/osnovy-pedagogiki</a>
ФГНУ «Научная педагогическая библиотека имени К. Д. Ушинского»	<a href="http://elib.gnpbu.ru/">http://elib.gnpbu.ru/</a>
Электронный журнал «Психолого-педагогические исследования»	<a href="http://psyedu.ru/">http://psyedu.ru/</a>

## **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:

- 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 рабочей программе дисциплины 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 рабочей программы дисциплины;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

И т.п.

Полный перечень методических указаний для обучающихся по освоению дисциплины представлен в Приложении 2 настоящей рабочей программы.

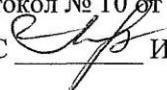
## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентационного материала (применение мультимедийных технологий);
2. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle;
3. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):
  - электронными библиотечными системами;
  - современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
  - информационно-правовыми системами;
  - иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
4. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):
  - информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;
  - информационно-правовой базой данных «Кодекс»;
5. Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Adobe Acrobat Reader.

## 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.

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.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

Кроме того, для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- посещать все лекционные и практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой;
- все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях;
- проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому обучающемуся;
- в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

*Существенным моментом для студента является возможность обсуждения и внесения предложений в тематический материал дисциплины. При этом необходим серьезный и глубокий критический анализ прочитанной научной литературы и содержания прослушанной по теме лекции.*

#### 1.1. В процессе занятий лекционного типа обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные вопросы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

*При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.*

#### 1.2. В процессе занятий семинарского типа:

Цель выполнения практических заданий по дисциплине «Педагогика и психология высшей школы» – приобретение практических навыков в изучаемой области.

Выполнение практических заданий требует от обучающегося предварительного изучения учебной и научной литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

Перечень тем практических занятий представлен в нижеприведенной таблице.

**Таблица 1 – Содержание практических занятий по темам дисциплины и самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «Педагогика и психология высшей школы»**

Название темы учебной дисциплины	Содержание темы дисциплины в компетенциях	Содержание практического занятия	Самостоятельная работа обучающегося (формы контроля)
1. История и современное состояние высшего образования в России и за рубежом.	ОПК-8	групповая дискуссия	доклады / рефераты
2. Сравнительные характеристики основных педагогических систем	ОПК-4	деловая игра	эссе
3. Основы дидактики высшей школы	ПК-4	индивидуальные задания	доклады / рефераты
4. Формы организации учебного процесса в высшей школе	ПК-4	индивидуальные задания	доклады / рефераты
5. Педагогическое проектирование и педагогические технологии	ПК-4	групповая дискуссия	доклады / рефераты
6. Научно-педагогическая деятельность преподавателя высшей школы	УК-5 УК-6	индивидуальные задания	доклады / рефераты
7. Педагогическое общение	ОПК-4	решение и анализ кейсов	доклады / рефераты
8. Особенности развития личности студентов. Психологические особенности обучения и воспитания студентов	ОПК-8	индивидуальные задания	доклады / рефераты

Приведенная таблица является указателем для обучающегося: для получения зачета/допуска к экзамену необходимо выполнение указанных заданий в соответствующем виде.

*Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.*

### **1.3.В процессе выполнения самостоятельной работы:**

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

**Цель самостоятельной работы** по дисциплине «Педагогика и психология высшей школы» – закрепить теоретические знания и практические навыки в области Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия.

Самостоятельная работа является неотъемлемой и важнейшей частью работы обучающихся, которая основана на более подробной проработке и анализе информации в изучаемой области. Поиск ответов на вопросы для самостоятельной работы в некоторых

случаях предполагает не только изучение основной учебной литературы по дисциплине, но и привлечение дополнительной литературы по смежным дисциплинам, а также использование ресурсов сети Интернет. Ответы на вопросы для самостоятельной работы готовятся обучающимися самостоятельно и проверяются преподавателем на практических занятиях в ходе устного опроса, а также при проведении контрольных работ, текущего тестирования.

Самостоятельная работа предполагает написание эссе или реферата; разработку и решение задачи; поиск информации по теме; творческое задание; подготовку к тестированию.

Формы самостоятельной работы обучающегося по темам дисциплины представлен в *Таблице 1 (п 1.2.)* данных методических указаний.

Самостоятельная работа требует от обучающегося предварительного изучения литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**БЛОК 1**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1. В. ДВ.01.01 СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРАВ СПЕЦИАЛИСТОВ**

---

направление подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

---

направленность (профиль) образовательной программы: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

---

## 1. Название дисциплины Способы защиты и реализации прав специалистов

### Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование объективного представления о современных возможностях обеспечения защиты личности, имущественных и неимущественных прав, интеллектуальной собственности.

Задачами освоения дисциплины являются приобретение знаний о принципах, способах и порядке реализации защиты естественных и позитивных прав с учетом анализа условий, в которых осуществляется защита нарушенного права.

## 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 представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	ОПК -6	Знает правила получения и отбора данных, действующих в конкретной научной дисциплине, виды, порядок, механизмы охраны и правовой защиты субъектов права.
		Умеет определять критерии правовой оценки научных достижений, в том числе, находящихся на стыке наук.
		Владеет способностью ориентироваться в системе защиты авторских прав и прав, относящихся к интеллектуальной собственности.
Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	ОПК -7	Знает правовое положение участников отношений по использованию интеллектуальной собственности, особенности договорного регулирования, отчуждения исключительного права и выдаче лицензий.
		Умеет осуществлять комплекс мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности; пользоваться информационными ресурсами в электронной базе данных патентной информации.
		Владеет навыками составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности.
Способность находить оптимальные решения при реализации своих исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации	ПК-6	Знает, как применять правовые знания в профессиональной деятельности и возможные способы защиты своих прав и законных интересов.
		Умеет учитывать особенности оценки подходов к междисциплинарным связям в практической деятельности
		Владеет навыками использования правовой информации, публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности.

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

3.1. Дисциплина «Способы защиты и реализации прав специалистов» относится к вариативной части Б1.В.ДВ.01.01 Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы. Эта дисциплина включает в себя исторический анализ интеллектуальной деятельности и развития исключительных прав в России и зарубежных странах, правовую оценку способов защиты новых научных решений и достижений в настоящее время.

3.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «История и философия науки», «Теория и методология организации и проведения научных исследований».

*Требования к основным знаниям, умениям и владениям обучающихся:*

Для освоения дисциплины «Способы защиты и реализации прав специалистов» необходимо:

знать:

- условия формирования и основные понятия исключительных прав;
- виды прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации;

уметь:

- проводить поиск, обработку и анализ различного рода информации и литературных источников в области способов защиты и реализации прав специалистов;

владеть:

- навыками работы с правовыми документами, учебной литературой и электронными базами данных.

**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
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>38</b>	-	-	<b>38</b>	-
в т.ч. лекции	-	-	-	19	-
практические занятия (ПЗ)	-	-	-	19	-
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>106</b>	-	-	<b>106</b>	-
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
реферат	-	-	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	-	-	106	-
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	зачет	-	-	зачет	-
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	-	-	-	-	-
<b>часы:</b>	<b>144</b>	-	-	144	-
<b>зачетные единицы:</b>	<b>4</b>	-	-	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			
<b>1.</b>	<b>1-й раздел «Понятие, виды и оценка охраны и правовой защиты субъектов права, связанных с интеллектуальной деятельностью».</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>46</b>	<b>ОПК-6 ОПК-7 ПК-6</b>
1.1	Субъекты и объекты правовой защиты.		2	2	-	10	14	ОПК-6 ОПК-7
1.2	Защита вещных прав граждан и юридических лиц.		2	2	-	12	16	ПК-6
1.3	Понятие исключительных прав. Сущность патентного права.		2	2	-	12	16	ПК-6 ОПК-7
<b>2.</b>	<b>2-й раздел «Анализ и правовая оценка современных научных достижений»</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>ОПК-6 ПК-6</b>
2.1	Защита интеллектуальной собственности граждан.		2	2	-	12	16	ПК-6
2.2	Сравнительный анализ защиты интеллектуальной собственности в США, Западной Европе и Российской Федерации.		2	2	-	12	16	ОПК-6
2.3	Роспатент и Европейское патентное ведомство.		2	2	-	12	16	ОПК-6
<b>3.</b>	<b>3-й раздел «Защита новых научных решений в исследовании научных идей и практических разработок»</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>ОПК-6 ОПК-7 ПК-6</b>
3.1	Защита научных решений в исследовании современных мировых проблем.		2	2	-	12	16	ОПК-6 ОПК-7
3.2	Защита прав в области научной деятельности и перспективных практических разработок.		2	2	-	12	16	ПК-6 ОПК-7
3.3	Современные способы защиты авторских прав в интернете.		3	3	-	12	18	ПК-6 ОПК-7

**5.2. Содержание разделов дисциплины для очной формы обучения**

1-й раздел: «Понятие, виды и оценка охраны и правовой защиты субъектов права, связанных с интеллектуальной деятельностью».

1.1. Субъекты и объекты личных неимущественных прав.

Необходимые условия и способы защиты граждан и юридических лиц при реализации их возможностей в исследовательской и иной интеллектуальной деятельности. Отличие превентивной правовой государственной охраны субъективных прав от правовой защиты,

осуществляемой после нарушения права. Основные виды нарушений права при оформлении научных разработок. Особенности защиты нарушенного права субъектов в административном, гражданском и уголовном порядке. Виды ответственности. Правоприменительный и правоохранительный порядок защиты. Защита вещных прав граждан и юридических лиц.

1.2. Физические и юридические лица, нуждающиеся в правовой защите. Самозащита граждан и юридических лиц. Право собственности, наследственное право, личные неимущественные права граждан, авторское право, как объекты правовой защиты. Государственные гарантии защиты. Нормативные акты, определяющие возможности правовой защиты.

1.3. Понятие исключительных прав. Патентная защита прав участников нововведений. Распоряжение, разрешение и запрещение использования результатов интеллектуальной деятельности. Парижская конвенция по охране промышленной собственности. Гражданско-правовые формы использования исключительных прав и ноу-хау. Договоры об уступке патента. Сущность коммерческой тайны. Коллективное управление имущественными авторскими и смежными правами.

2-й раздел: «Анализ и правовая оценка современных научных достижений».

2.1. Защита интеллектуальной собственности граждан. Защита прав в области научной деятельности и перспективных разработок.

Понятие прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. Плагиат, контрафакция, пиратство. Внедоговорные и договорные нарушения авторских прав. Защита авторских и смежных прав Административный, гражданско-правовой (компенсационный) и уголовно-правовой способы защиты. Органы, уполномоченные осуществлять защиту авторских и смежных прав. Роспатент и Европейское патентное ведомство. Роль Роспатента при решении задач личностного и профессионального роста. Отличие в функционировании Роспатента и Европейского патентного ведомства. Способы и методы проведения патентных исследований и защиты авторских прав. Сроки действия патента.

2.2. Сравнительный анализ защиты интеллектуальной собственности в США, Западной Европе и Российской Федерации.

Понятие личных законов гражданина и юридического лица. Предмет международного частного права. Цивилистический и процессуальный подход к определению предмета международного частного права. Области применения международного частного права. Сравнительный анализ защиты интеллектуальной собственности в США, Западной Европе и Российской Федерации.

2.3. Роспатент и Европейское патентное ведомство.

Роль Роспатента при решении задач личностного и профессионального роста. Отличие в функционировании Роспатента и Европейского патентного ведомства. Способы и методы проведения патентных исследований и защиты авторских прав. Сроки действия патента.

3-й раздел: «Защита новых решений в исследовании научных идей и практических разработок».

3.1. Защита научных решений в исследовании современных мировых проблем.

Понятие современных мировых проблем, связанных с генерированием перспективных научных разработок в России и за рубежом. Защита прав в Международном европейском суде. Условия обращения в международные суды для защиты прав физических и юридических лиц. Способы и сроки рассмотрения споров. Способы доказывания прав.

3.2. Защита прав в области научной деятельности и перспективных практических разработок.

Особенности правовой деятельности нотариальных органов при охране и защите имущественных и неимущественных прав граждан и юридических лиц в Российской Федерации. Значение Постановлений Пленумов Верховного суда РФ и Верховного суда РФ при вынесении

решений, связанных с защитой нарушенного права.

Защита прав в российских арбитражных судах. Исполнение судебных решений.

3.3.Современные способы защиты авторских прав в интернете.

#### 5.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
	<b>1-й раздел</b>	<b>Понятие, виды и оценка охраны и правовой защиты субъектов права, связанных с интеллектуальной деятельностью.</b>	<b>6</b>
1	1.1	Субъекты и объекты личных неимущественных прав.	2
2	1.2	Защита вещных прав граждан и юридических лиц.	2
3	1.3	Понятие исключительных прав. Сущность патентного права.	2
	<b>2-й раздел</b>	<b>Анализ и правовая оценка современных научных достижений.</b>	<b>6</b>
4	2.1	Защита интеллектуальной собственности граждан.	2
5	2.2	Сравнительный анализ защиты интеллектуальной собственности	2
6	2.3	Роспатент и Европейское патентное ведомство.	2
	<b>3-й раздел</b>	<b>Защита новых решений в исследовании научных идей и практических разработок.</b>	<b>7</b>
7	3.1	Защита научных решений в исследовании современных мировых проблем.	2
8	3.2.	Защита прав в области научной деятельности и перспективных разработок.	2
9	3.3	Современные способы защиты авторских прав в интернете.	3

5.4. Лабораторный практикум не предусмотрен

#### 5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	<b>1 раздел</b>	<b>Понятие, виды и оценка охраны и правовой защиты субъектов права, связанных с интеллектуальной деятельностью.</b>	<b>34</b>
1	1.1	Подготовка к семинару «Субъекты и объекты личных неимущественных прав». Составление краткого эссе на тему «Реализация возможностей и способы защиты граждан и юридических лиц в защите личных неимущественных прав».	10
1	1.2	Подготовка к семинару «защита вещных прав граждан и юридических лиц». Работа над эссе «Отличие превентивной правовой государственной охраны субъективных прав от правовой защиты, осуществляемой после нарушения права».	12
1	1.3	Изучение специальной литературы, 4-й части ГК Российской Федерации. Подготовка к докладу (на выбор): «Виды вещных прав граждан и условия их приобретения», «Современные возможности охраны вещных прав юридических лиц».	12
	<b>2-й раздел</b>	<b>Анализ и правовая оценка современных научных достижений</b>	<b>36</b>

2	2.1	Разработка реферативного выступления на тему «Защита интеллектуальной собственности граждан»	12
2	2.2	«Гражданско-правовые формы использования исключительных прав и ноу-хау». Работа над докладами «Сущность коммерческой тайны», «Коллективное управление имущественными, авторскими и смежными правами».	12
2	2.3	Подготовка к обсуждению на семинаре тем: темы «Сравнительный анализ защиты интеллектуальной собственности в Западной Европе и Российской Федерации». «Понятие личных законов гражданина и юридического лица». «Понятие иностранного элемента», «Международный коммерческий арбитраж», «Международная защита исключительных прав».	12
	<b>3-й раздел</b>	<b>Защита новых решений в исследовании научных идей и практических разработок.</b>	<b>36</b>
3	3.1	Работа со специальной литературой для обсуждения темы: «Защита научных решений в исследовании современных мировых проблем», и «Защита прав в Суде по интеллектуальным правам». «Товарный знак и особенности правовой охраны товарных знаков», «Значение и виды экспертиз».	12
3	3.2	Изучение нормативных актов, регулирующих деятельность Роспатента. Подготовка к семинару «Роспатент и Европейское патентное ведомство». Изучение материала и подготовка к выступлениям на темы: «Права, смежные с авторскими», Виды «защиты авторов результатов интеллектуальной деятельности».	12
3	3.3	Подготовка к заключительному семинару с написанием краткого эссе на темы: «Защита прав в области научной деятельности». «Виды защиты экономических интересов». «Современные способы защиты авторских прав в интернете».	12
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>106</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Способы защиты и реализации прав специалистов».

1. Рабочая программа по дисциплине.
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Перечень тем эссе (рефератов, докладов и сообщений) по дисциплине.
4. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
5. Методическое обеспечение дисциплины представлено в среде дистанционного обучения Moodle.

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

Фонд оценочных средств (далее - 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	<b>Раздел 1 - Понятие, виды и оценка охраны и правовой защиты субъектов права, связанных с интеллектуальной деятельностью.</b>	<p align="center"><b>ОПК-6</b></p> <p>Способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав</p>	<p>Знать: правила получения и отбора данных, действующих в конкретной научной дисциплине, виды, порядок, механизмы охраны и правовой защиты субъектов права.</p>
		<p>Уметь: определять критерии правовой оценки научных достижений, в том числе, находящихся на стыке наук.</p>	
		<p>Владеть: способностью ориентироваться в системе защиты авторских прав и прав, относящихся к интеллектуальной собственности.</p>	
		<p align="center"><b>ОПК-7</b></p> <p>Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: правовое положение участников отношений по использованию интеллектуальной собственности, особенности договорного регулирования, отчуждения исключительного права и выдаче лицензий.</p>
		<p>Уметь: осуществлять комплекс мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности; пользоваться информационными ресурсами в электронной базе данных патентной информации.</p>	
		<p>Владеть: навыками составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности.</p>	
<p align="center"><b>ПК-6</b></p> <p>Способностью находить оптимальные решения при реализации своих исключительных прав на результаты интеллектуальной</p>	<p>Знать: как применять правовые знания в профессиональной деятельности и возможные способы защиты своих прав и законных интересов.</p> <p>Уметь учитывать особенности</p>		

		деятельности и средств индивидуализации	оценки подходов к междисциплинарным связям в практической деятельности. Владеть навыками использования правовой информации, публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности.
2	Раздел – 2 Анализ и правовая оценка современных научных достижений	ОПК-6 Способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	Знать: правила получения и отбора данных, действующих в конкретной научной дисциплине, виды, порядок, механизмы охраны и правовой защиты субъектов права. Уметь: определять критерии правовой оценки научных достижений, в том числе, находящихся на стыке наук. Владеть: способностью ориентироваться в системе защиты авторских прав и прав, относящихся к интеллектуальной собственности.
		ПК-6 Способностью находить оптимальные решения при реализации своих исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации	Знать: как применять правовые знания в профессиональной деятельности и возможные способы защиты своих прав и законных интересов. Уметь учитывать особенности оценки подходов к междисциплинарным связям в практической деятельности. Владеть навыками использования правовой информации, публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности.
3	Раздел - 3 Защита новых решений в исследовании научных идей и практических разработок.	ОПК-7 Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	Знать: правовое положение участников отношений по использованию интеллектуальной собственности, особенности договорного регулирования, отчуждения исключительного права и выдаче лицензий. Уметь: осуществлять комплекс мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности; пользоваться информационными ресурсами в электронной базе данных патентной информации. Владеть: навыками

			составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности.
		ОПК-6 Способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	Знать: правила получения и отбора данных, действующих в конкретной научной дисциплине, виды, порядок, механизмы охраны и правовой защиты субъектов права.
			Уметь: определять критерии правовой оценки научных достижений, в том числе, находящихся на стыке наук.
			Владеть: способностью ориентироваться в системе защиты авторских прав и прав, относящихся к интеллектуальной собственности.
		ПК-6 Способностью находить оптимальные решения при реализации своих исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации	Знать: как применять правовые знания в профессиональной деятельности и возможные способы защиты своих прав и законных интересов.
			Уметь: учитывать особенности оценки подходов к междисциплинарным связям в практической деятельности.
			Владеть: навыками использования правовой информации, публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности.

## 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»

**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.

#### **Собеседование**

1. Виды прав и свобод человека.
2. Государственные гарантии защиты нарушенных прав человека.
3. Понятие индивидуальной свободы граждан.
4. Понятие самозащиты.
5. Виды вещных прав граждан и условия их приобретения.
6. Понятие защиты вещных прав и исключительных прав. Их различие.
7. Защита личных неимущественных прав граждан.
8. Уголовно-правовая охрана прав и свобод граждан.
9. Международная защита авторских прав.
10. Борьба с контрафактной и пиратской продукцией.

#### **Групповое творческое задание**

1. Определение видов нарушений авторских прав в строительной сфере с оценкой их возможной защиты.
2. Субъективная защита при реализации новой творческой идеи.
3. Плюсы и минусы патентования.
4. Деятельность Торгово-промышленной палаты Российской Федерации.
5. Способы подтверждения авторского права в архитектурной деятельности.
6. Государственная защита авторского права.
7. Международная защита авторских прав.
8. Товарный знак и особенности правовой охраны товарных знаков.

## Обсуждение тем

- Тема 1. Современные возможности защиты научных решений .
- Тема 2. Защита исключительных прав в Суде по интеллектуальным правам.
- Тема 3. Виды вещных прав граждан и условия их приобретения»,
- Тема 4. Современные возможности охраны вещных прав юридических лиц.
- Тема 5. Виды ответственности при нарушении авторских прав.
- Тема 6. Способы приобретения прав на интеллектуальную собственность.
- Тема 7. Права, смежные с авторскими.
- Тема 8. Право на секрет производства.
- Тема 9. Международно-правовая охрана авторских и смежных прав.
- Тема 10. Патентная защита прав участников нововведений.

### Эссе (сообщения, доклады, рефераты)

1-й раздел. «Понятие, виды и оценка охраны и правовой защиты субъектов права, связанных с интеллектуальной деятельностью».

1. Понятие исключительных прав.
2. Защита личных неимущественных прав граждан.
3. Уголовно-правовая охрана прав и свобод граждан.
4. Правоохранительные органы РФ.
5. Понятие индивидуальной свободы граждан.
6. Защита правообладателей в сфере авторского права и смежных прав.
7. Промышленная собственность и ее защита.
8. Принципы защиты интеллектуальной собственности.
9. Международные соглашения в области авторского права
10. Распоряжение, разрешение и запрещение использования результатов интеллектуальной деятельности
11. Принципы защиты интеллектуальной собственности.
12. Коллективное управление имущественными авторскими и смежными правами.
13. Юридические возможности в закреплении авторского права на научное достижение.
14. Значение и виды экспертиз.
15. Права юридических лиц на средства индивидуализации

2-й раздел: «Анализ и правовая оценка современных научных достижений»

1. Международные соглашения в области авторского права.
2. Сравнительный анализ защиты интеллектуальной собственности в Западной Европе и Российской Федерации.
3. Роспатент и Европейское патентное ведомство.
4. Международно-правовая охрана авторских и смежных прав.
5. Международное право охраны окружающей среды.
6. Правовая охрана земельного богатства.
7. Защита патента и товарного знака.
8. Роль международного коммерческого арбитража.
9. Роль Европейского суда по правам человека (ЕСПЧ).
10. Деятельность Роспатента.
11. Роль Европейского патентного ведомства.
12. Деятельность Торгово-промышленной палаты Российской Федерации.
13. Роль Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС).
14. Парижская конвенция по охране промышленной собственности.
15. Сущность коммерческой тайны.

3-й раздел: «Защита новых решений в исследовании научных идей и практических разработок»

1. Виды нарушений исключительных прав.
2. Способы разрешения споров в сфере интеллектуальной деятельности.

3. Защита интеллектуальных прав: борьба с контрафактной и пиратской продукцией
4. Способы защиты нарушенных прав при обращении с государственные и специализированные органы.
5. Судебная защита прав и законных интересов граждан.
6. Разрешение споров об интеллектуальном праве в арбитражном суде.
7. Роль третейских судов.
8. Деятельность Суда по интеллектуальным правам в Российской Федерации.
9. Нотариальная охрана прав граждан.
10. Значение адвокатской деятельности при защите гражданских прав.
11. Защита компьютерных программ.
12. Гражданско-правовые формы использования исключительных прав и ноу-хау.
13. Деятельность по личной охране неимущественных прав.
12. Понятие и виды мер безопасности.
13. Защита компьютерных продуктов.
14. Понятие коллизионных норм.
15. Возможности защиты интеллектуальной собственности по международному частному праву.

#### **Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

1. Способы разрешения споров в сфере интеллектуальной деятельности.
2. Защита правообладателей в сфере авторского права и смежных прав.
3. Промышленная собственность и ее защита.
4. Принципы защиты интеллектуальной собственности.
5. Международные соглашения в области авторского права.
6. Сравнительный анализ защиты интеллектуальной собственности в России и за рубежом.
7. Способы международно-правовой охраны авторских и смежных прав.
8. Защита новых идей в междисциплинарных областях.
9. Патентная защита прав участников нововведений. Договоры об уступке патента.
10. Понятие индивидуальной свободы граждан.
11. Роль третейских судов.
12. Нотариальная охрана прав граждан.
13. Адвокатская деятельность при защите гражданских прав.
14. Понятие государственных гарантий.
15. Административная защита. Ее виды.
16. Способы защиты вещных прав граждан.
17. Право собственности как объект правовой защиты.
17. Защита компьютерных программ.
18. Понятие коммерческой тайны.
19. Понятие компенсационного способа защиты.
20. Основные положения личных законов гражданина в международном частном праве.

#### **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.	<b>Раздел 1 - Понятие, виды и оценка охраны и правовой защиты субъектов права, связанных с интеллектуальной деятельностью</b>	Собеседование, выступление, обсуждение тем, эссе (сообщения, доклады, рефераты) теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации.

2.	<b>Раздел 2 - Анализ и правовая оценка современных научных достижений</b>	Обсуждение тем, групповое творческое задание, Эссе (сообщения, доклады, рефераты), теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации.
3.	<b>Раздел 3 - Защита новых решений в исследовании научных идей и практических разработок</b>	Эссе (сообщения, доклады, рефераты), 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 / ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Свечникова, И. В. Авторское право. 3-е изд. [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Свечникова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 159 с. — 978-5-394-01651-6.—Режимдоступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/5961.html">http://www.iprbookshop.ru/5961.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	Резепова, В. Е. Право интеллектуальной собственности [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Е. Резепова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2009. — 89 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/1463.html">http://www.iprbookshop.ru/1463.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
3	Толок, Ю. И. Библиотекведение, патентоведение и защита интеллектуальной собственности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Толок, Н. Ю. Поникарова, Т. В. Толок. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 220 с. — 978-5-7882-1769-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62156.html">http://www.iprbookshop.ru/62156.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
4	Право интеллектуальной собственности [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Юриспруденция» / Н. М. Коршунов, Н. Д. Эриашвили, В. И. Липунов [и др.] ; под ред. Н. М. Коршунов, Н. Д. Эриашвили. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 327 с. — 978-5-238-02119-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/8116.html">http://www.iprbookshop.ru/8116.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Лапина, М. А. Информационное право [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 021100 «Юриспруденция» / М. А. Лапина, А. Г. Ревин, В. И. Лапин ; под ред. И. Ш. Килясханов. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 335 с. — 5-238-00798-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52038.html">http://www.iprbookshop.ru/52038.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	Толок, Ю. И. Защита интеллектуальной собственности и патентоведение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Толок, Т. В. Толок. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 294 с. — 978-5-7882-1383-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/60381.html">http://www.iprbookshop.ru/60381.html</a>	ЭБС «IPRbooks»

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система компании PROQUEST. Мультидисциплинарный ресурс - <u>The Materials Science &amp; Engineering Database</u>	<a href="https://search.proquest.com/?accountid=193958">https://search.proquest.com/?accountid=193958</a>
Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Информационно-справочная система. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Открытая база ГОСТов	<a href="http://standartgost.ru/">http://standartgost.ru/</a>
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РФ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>
Бесплатная библиотека стандартов и нормативов	<a href="http://www.dokload.ru/">http://www.dokload.ru/</a>
Федеральная служба по интеллектуальной собственности.	<a href="https://rupto.ru/ru">https://rupto.ru/ru</a>
Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний	<a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
Европейское патентное ведомство	<a href="http://www.ep.espacenet.com">www.ep.espacenet.com</a>
Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)	<a href="http://new.fips.ru/">http://new.fips.ru/</a>
База патентов и товарных знаков США	<a href="http://www.uspto.gov">www.uspto.gov</a>
Всемирная организация интеллектуальной собственности	<a href="https://www.wipo.int/portal/en/index.html">https://www.wipo.int/portal/en/index.html</a>
Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://www.pravo.gov.ru/">http://www.pravo.gov.ru/</a>

<b>Нормативные акты</b>		
1	Конституция Российской Федерации	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/</a>
2	Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/#dst0">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/#dst0</a>
3	Гражданский кодекс Российской Федерации часть 2 (ГК РФ ч.2) от 26 января 1996 года N 14-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9027/#dst0">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9027/#dst0</a>
4	Гражданский кодекс Российской Федерации часть 3 (ГК РФ ч.3) от 26 ноября 2001 года N 146-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34154/#dst0">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34154/#dst0</a>
5	Гражданский кодекс Российской Федерации часть 4 (ГК РФ ч.4) от 18 декабря 2006 года N 230-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/#dst0">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/#dst0</a>
6	«Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации» от 14.11.2002 N 138-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39570/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39570/</a>
7	Постановление Пленума Верховного Суда РФ N 5, Пленума ВАС РФ N 29 от 26.03.2009 «О некоторых вопросах, возникших в связи с введением в действие части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации»	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_86879/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_86879/</a>
8	«Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 N 195-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/</a>
9	Федеральный закон «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации» от 17.11.1995 N 169-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8344/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8344/</a>
10	«Бернская Конвенция по охране литературных и художественных произведений» от 09.09.1886 (ред. от 28.09.1979)	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5112/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5112/</a>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Способы защиты и реализации прав специалистов»**

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 аспирантов;
- 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 заданий.

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

При подготовке к лекционным занятиям аспиранту необходимо:

- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- ознакомиться с рекомендуемой рабочей программой литературой по данной теме.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины аспирантам 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;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, индивидуальные, либо групповые задания, предложенные преподавателем;
- подготовиться к выступлению на семинарском занятии по выбранной аспирантом теме;
- написать итоговое эссе по самостоятельно выбранной теме;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины в виде промежуточной аттестации является зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения зачета: устная (для очной формы обучения), письменная (для заочной формы обучения). Аспиранты, 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)**

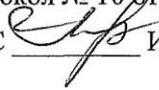
1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентационного материала (применение мультимедийных технологий);
2. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle;
3. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):
  - электронными библиотечными системами;
  - современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
  - информационно-правовыми системами;
  - иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
4. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):
  - информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;
  - информационно-правовой базой данных «Кодекс»;
5. Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Adobe Acrobat Reader).

#### **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)	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации и электронным библиотечным системам,
---	--

<p>курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>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>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</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>

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.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Способы защиты и реализации прав специалистов»

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

Кроме того, для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- посещать все лекционные и практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой;
- все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях;
- проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому обучающемуся;
- в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

*Существенным моментом для обучающегося является возможность обсуждения и внесения предложений в тематический материал дисциплины. При этом необходим серьезный и глубокий критический анализ прочитанной научной литературы и содержания прослушанной по теме лекции.*

#### 1.1. В процессе занятий лекционного типа обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные вопросы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

#### В процессе занятий семинарского типа:

Цель выполнения практических заданий по дисциплине «Способы защиты и реализации прав специалистов»:

- приобретение практических навыков обращения в государственные и правоохранительные органы для защиты научных идей и практических разработок;
- приобретение навыков работы с нормативными актами;
- нахождение оптимального способа защиты своих неимущественных прав (нотариальная защита, внесудебная, договорная, судебная).

Выполнение практических заданий по вышеуказанной дисциплине требует от обучающегося ознакомления с нормативными источниками, в частности с частью 4 Гражданского кодекса РФ, учебной и научной литературы и Интернет-ресурсов.

Перечень тем практических занятий представлен в нижеприведенной таблице.

**Таблица 1 – Содержание практических занятий по темам дисциплины и самостоятельная работа аспиранта по дисциплине «Способы защиты и реализации прав специалистов»**

<b>№ раздела</b>	<b>Название темы учебной дисциплины</b>	<b>Содержание темы дисциплины в компетенциях</b>	<b>Содержание практического занятия</b>	<b>Самостоятельная работа обучающегося (формы контроля)</b>
<b>Раздел 1</b>	Субъекты и объекты личных неимущественных прав.	ОПК-6 ОПК-7 ПК-6	Обсуждение материала: «Понятие, виды и оценка охраны и правовой защиты субъектов права, связанных с интеллектуальной деятельностью». «Понятие личных неимущественных прав», «Правоохранительные органы РФ».	Подготовка к выступлению на семинарском занятии по выбранной теме с дальнейшим написанием эссе либо по этой же теме, либо по другой, по выбору аспиранта. Эссе сдаются в письменном виде.
	Защита вещных прав граждан и юридических лиц.	ОПК-6 ПК-6	Выступления аспирантов на темы: «Виды вещных прав граждан и условия их приобретения», «Современные возможности охраны вещных прав юридических лиц», «Защита личных неимущественных прав граждан», «Уголовно-правовая охрана прав и свобод граждан».	Эссе (сообщения, доклада) на темы: «Защита личных неимущественных прав граждан». «Уголовно-правовая охрана прав и свобод граждан». «Виды вещных прав граждан и условия их приобретения».
	Понятие исключительных прав. Сущность патентного права.	ОПК-6 ОПК-7 ПК-6	Доклады (на выбор): «Понятие исключительных прав», «Смежные права» «Патентное право, его особенности».	Изучение специальной литературы, 4-й части ГК Российской Федерации. Форма контроля: опрос на семинаре.
<b>Раздел 2</b>	Защита интеллектуальной собственности граждан.	ОПК-6 ПК-6	Доклады аспирантов: «Виды интеллектуальных прав», «Современные возможности охраны	Работа с материалами интернета. Подготовка к обсуждению

			интеллектуальных прав» в Российской Федерации.	материала «Неимущественные права, обеспечивающие индивидуализацию личности».
	Сравнительный анализ защиты интеллектуальной собственности	ОПК-6 ПК-6	Обсуждение тем: «Сравнительный анализ защиты интеллектуальной собственности в Западной Европе и Российской Федерации». «Понятие личных законов гражданина и юридического лица».	Подготовка к выступлениям: «Понятие иностранного элемента», «Международный коммерческий арбитраж», «Международная защита исключительных прав».
	Роспатент и Европейское патентное ведомство.	ОПК-6 ПК-6	«Гражданско-правовые формы использования исключительных прав и ноу-хау». Выступления: «Сущность коммерческой тайны», «Коллективное управление имуществом, авторскими и смежными правами». «Роспатент и Европейское патентное ведомство».	Подготовка к обсуждению темы «Гражданско-правовые формы использования исключительных прав и ноу-хау». Работа над докладами: «Сущность коммерческой тайны», «Коллективное управление имуществом, авторскими и смежными правами».
<b>Раздел 3</b>	Защита научных решений в исследовании современных мировых проблем.	ОПК-6 ПК-6	Обсуждение в группе тем: «Защита новых решений в исследовании научных идей и практических разработок», «Виды защиты авторов результатов интеллектуальной деятельности».	Работа со специальной литературой для обсуждения темы: «Защита научных решений в исследовании современных мировых проблем», «Защита прав в Суде по интеллектуальным правам».

	Защита прав в области научной деятельности и перспективных разработок.	ОПК-6 ОПК-7 ПК-6	Выступления на темы: «Товарный знак и особенности правовой охраны товарных знаков», «Значение и виды экспертиз», «Юридические возможности в закреплении авторского права на научное достижение».	Изучение нормативных актов, регулирующих деятельность экспертных сообществ, патентных бюро.
	Современные способы защиты авторских прав в интернете.	ОПК-6 ОПК-7 ПК-6	Обсуждение тем: «Права, смежные с авторскими», «Защита программного обеспечения», «Международные способы защиты компьютерных программ», «Информационная защита».	Подготовка к семинару с написанием эссе или реферата (на выбор) на темы: «Защита прав в области научной деятельности». «Виды защиты экономических интересов». «Современные способы защиты авторских прав в интернете», подготовка к зачету.

**Требования к оформлению эссе (реферата) по результатам практической (самостоятельной) работы.**

Отчет аспиранта по итогам изучения дисциплины «Способы защиты и реализации прав специалистов» представляет собой письменную работу, в которой аспирант, используя нормативные акты, материалы интернета, специализированную литературу, излагает в форме эссе или реферата информацию на тему, которую он разрабатывал в процессе изучения курса, участвуя в семинарах.

Эта работа фактически выступает итогом и подтверждением его самостоятельной подготовки к лекционным и семинарским занятиям.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**БЛОК 1**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1. В. ДВ.01.02 ЗАЩИТА АВТОРСКОГО ПРАВА**

---

направление подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника.

---

направленность (профиль) образовательной программы: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

---

## 1. Название дисциплины «Защита авторского права»

### Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование представления о современных возможностях защиты интеллектуальной собственности авторов и других правообладателей на результаты творческой деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются приобретение знаний о способах и порядке реализации мер защиты исключительных, личных неимущественных и иных прав авторов (правообладателей) на результаты творческой деятельности в судах общей компетенции и арбитражных судах.

## 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 представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	ОПК -6	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- понятие и основные этапы осуществления научно-исследовательской деятельности;</li><li>- методику научного исследования;</li><li>- состояние изученности планируемой темы научного исследования;</li><li>- понятие авторского права;</li><li>- понятие произведения науки, литературы, искусства;</li><li>- понятие права интеллектуальной собственности и его отличие от права собственности;</li><li>- состав интеллектуальных прав авторов (других правообладателей);</li><li>- меры защиты авторских прав и ответственности за их нарушение.</li></ul>
		<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать тему научного исследования;</li><li>- формулировать цели и задачи, определять методы научного исследования;</li><li>- ставить и разрешать научные проблемы;</li><li>- применять методику научного исследования применительно к решению конкретной научной проблемы;</li><li>выделять критерии отнесения результатов профессиональной деятельности к произведениям;</li><li>- применять меры юрисдикционной и неюрисдикционной защиты нарушенных авторских прав.</li></ul>
		<b>Владеет навыками:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- поиска необходимой информации, имеющей отношение к исследуемой научной проблеме, с</li></ul>

		<p>использованием информационно-коммуникационных технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования общенаучных и частных методов научного исследования;</li> <li>- анализа и обобщения правовой информации;</li> <li>- изложения выводной информации в отчетах о проделанной работе;</li> <li>- формулирования и отстаивания научных выводов;</li> <li>- оформления результатов научных исследований;</li> <li>- грамотного толкования правовых норм, входящих в институт «Авторское право»;</li> <li>- отстаивания занимаемой правовой позиции по вопросам защиты авторских прав.</li> </ul>
<p>Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК -7</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объекты промышленной собственности;</li> <li>- критерии патентоспособности изобретений, промышленных образцов, полезных моделей;</li> <li>- порядок государственной регистрации объектов промышленной собственности;</li> <li>- методы защиты патентных прав авторов (других правообладателей).</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять критерии патентоспособности к результатам творческой деятельности авторов объектов промышленной собственности.</li> </ul> <p><b>Владеет навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты исключительных и личных неимущественных прав авторов изобретений, полезных моделей, промышленных образцов;</li> <li>- навыками грамотного толкования правовых норм, входящих в институт «Патентного права»;</li> <li>- навыками отстаивания занимаемой правовой позиции по вопросам защиты патентных прав.</li> </ul>
<p>Способность находить оптимальные решения при реализации своих исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации</p>	<p>ПК-6</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы распоряжения исключительными правами на созданное произведение;</li> <li>- основные договоры, оформляющие отчуждение исключительных прав на произведение или передачи его во временное пользование другим лицам;</li> <li>- порядок обращения в суд за защитой нарушенных авторских прав;</li> <li>- виды и стадии судебного процесса.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять проекты договоров об отчуждении исключительного права, лицензионных договоров, договоров авторского заказа.</li> </ul>

		<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления претензий о нарушении договорных обязательств, исковых заявлений для предъявления в суд в защиту нарушенных авторских прав.</li> <li>- навыками определения подведомственности и подсудности дел о нарушении интеллектуальных прав авторов;</li> <li>- навыками сбора доказательств о нарушении авторских прав.</li> </ul>
--	--	---

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

3.1. Дисциплина «Защита авторского права» относится к вариативной части Б1.В.ДВ.01.02 Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы. Она включает в себя знания о правовом регулировании результатов творческой деятельности, и в частности об авторских правах на созданные произведения, о порядке распоряжения авторскими правами, гражданско-правовых способах защиты нарушенных прав и мерах ответственности, применяемых к нарушителям этих прав.

3.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «История и философия науки», «Теория и методология организации и проведения научных исследований».

Для освоения дисциплины «Защита авторского права» необходимо:

знать:

- понятие гражданского права, правоотношения, гражданско-правовой ответственности; договора;
- способы защиты гражданских прав и меры ответственности за их нарушение.

уметь:

- проводить поиск, обработку и анализ различного рода правовой информации и литературных источников в области гражданско-правового регулирования;

владеть:

- навыками работы с правовыми документами, учебной литературой и электронными базами данных.

3.3. Знания, полученные в ходе освоения дисциплины «Защита авторского права», обеспечивают понимание их объема, предоставляемого действующим гражданским законодательством, возможностей использования имущественных, личных неимущественных и иных прав авторов в практической деятельности и правовой защиты в случае их нарушения.

### 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
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>38</b>	-	-	<b>38</b>	-
в т.ч. лекции	-	-	-	19	-
практические занятия (ПЗ)	-	-	-	19	-
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>106</b>	-	-	<b>106</b>	-
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
реферат	-	-	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	-	-	106	-
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	зачет	-	-	зачет	-
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>часы:</b>	<b>144</b>	-	-	144	-
<b>зачетные единицы:</b>	<b>4</b>	-	-	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			
<b>1.</b>	<b>1-й раздел «Понятие авторского права и права интеллектуальной собственности»</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>46</b>	<b>ОПК-6 ОПК-7</b>
1.1	1.1. Понятие и виды произведений, авторские права на них.		2	2	-	10	14	ОПК-6 ОПК-7
1.2	1.2. Право интеллектуальной собственности и его отличие от права собственности.		2	2	-	12	16	ОПК-6 ОПК-7
1.3	1.3. Права авторов и работодателей в отношении служебного произведения.		2	2	-	12	16	ОПК-6 ОПК-7
<b>2.</b>	<b>2-й раздел «Правовое регулирование распоряжения исключительным правом»</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>ПК-6</b>

2.1	2.1. Договор об отчуждении исключительного права.		2	2	-	12	16	ПК-6
2.2	2.2. Договор об отчуждении оригинала произведения.		2	2	-	12	16	ПК-6
2.3	2.3. Договор авторского заказа и лицензионный договор.		2	2	-	12	16	ПК-6
3.	<b>3-й раздел «Защита интеллектуальных прав авторов в судах общей компетенции и арбитражных судах»</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>ПК-6</b>
3.1	Подведомственность и подсудность дел по делам о защите интеллектуальных прав	<b>3</b>	2	2	-	12	16	ПК-6
3.2	Виды и стадии судебного процесса		2	2	-	12	16	ПК-6
3.3	Порядок оформления искового заявления в защиту нарушенного авторского права. Судебные доказательства.		3	3		12	18	ПК-6

## 5.2. Содержание разделов дисциплины для очной формы обучения

### 1-й раздел: «Понятие авторского права и права интеллектуальной собственности»

#### 1.1. Понятие и виды произведений, авторские права на них

История возникновения и развития авторского права в странах Западной Европы и России. Законодательство об охране интеллектуальной собственности. Юридические институты права интеллектуальной собственности.

Понятие произведения. Критерии отнесения результатов творческой деятельности к произведениям. Виды произведений.

Понятие авторского права. Интеллектуальные права: исключительные права, личные неимущественные права, иные права на произведения.

#### 1.2. Право интеллектуальной собственности и его отличие от права собственности

Понятие интеллектуальной собственности. Понятие права интеллектуальной собственности на произведение. Признаки права интеллектуальной собственности. Соотношение права интеллектуальной собственности произведение и права собственности на материальные носители произведений. Способы распоряжения исключительным правом автора.

#### 1.3. Права авторов и работодателей в отношении служебного произведения

Понятие служебного произведения. Правовой режим служебного произведения. исключительные права работодателя на служебное произведение. Личные неимущественные права автора на служебное произведение. Основания возвращения исключительных прав на произведение от работодателя к автору. Вознаграждение, выплачиваемое автору служебного произведения.

Защита авторских прав на произведение и меры ответственности за их нарушение.

## **2-й раздел: «Правовое регулирование распоряжения исключительным правом»**

### **2.1. Договор об отчуждении исключительного права**

Понятие договора об отчуждении исключительного права. Порядок заключения договора об отчуждении исключительного права на произведение. Существенные и иные условия договора. Права и обязанности автора и приобретателя исключительных прав на произведение. Условия одностороннего расторжения договора автором. Ответственность за нарушение договорных обязательств.

### **2.2. Договор об отчуждении оригинала произведения**

Понятие договора об отчуждении оригинала произведения. Порядок заключения договора об отчуждении оригинала произведения. Существенные и иные условия договора. Права и обязанности автора и приобретателя оригинала произведения. Права приобретателя оригинала произведения при оставлении за автором исключительного права на него. Отграничение права на неприкосновенность произведения от права на его переработку. Ответственность за нарушение договорных обязательств.

### **2.3. Договор авторского заказа и лицензионный договор**

Понятие договора авторского заказа на создание произведения. Порядок заключения договора. Существенные и иные условия договора. Права и обязанности автора и заказчика произведения.

Гарантии заказчику произведения в отношении авторства на него. Основания для одностороннего отказа заказчика от договора. Ответственность за нарушение договорных обязательств.

Понятие лицензионного договора на предоставление во временное пользование исключительного права на произведение. Порядок заключения лицензионного договора. Существенные и иные условия договора. Права и обязанности лицензиара и лицензиата. Виды лицензионных договоров. Особенности сублицензионного договора. Особенности предоставления открытой лицензии. Предоставление права на использование открытой лицензии для разработки нового произведения. Ответственность за нарушение договорных обязательств.

## **3-й раздел: «Защита интеллектуальных прав авторов произведений в судах общей компетенции и арбитражных судах»**

### **3.1. Подведомственность и подсудность дел по делам о защите интеллектуальных прав**

Понятие подведомственности. Споры по делам, связанным с правами на произведения, подведомственные судам общей юрисдикции и арбитражным судам. Понятие подсудности, отличие подведомственности от подсудности.

Гражданские дела, подсудные отдельным звеньям судов общей юрисдикции и арбитражным судам. Территориальная подсудность. Подсудность по выбору истца. Исключительная подсудность. Подсудность нескольких связанных между собой дел. Передача дела, принятого судом к своему производству, в другой суд.

### **3.2. Виды и стадии судебного процесса**

Понятие гражданского и арбитражного процесса. Цели и задачи гражданского и арбитражного процессов. Виды процессов. Стадии процессов: возбуждение дела в суде; подготовка дела к судебному разбирательству; разбирательство дела по существу в суде первой инстанции; производство в апелляционной инстанции; производство в кассационной инстанции; пересмотр в порядке надзора судебных решений, определений, постановлений, вступивших в законную силу; пересмотр вступивших в законную силу решений, постановлений и определений по новым и вновь открывшимся обстоятельствам; исполнительное производство.

### 3.3. Порядок оформления искового заявления в защиту нарушенного авторского права. Судебные доказательства

Понятие искового производства. Иск и его обязательные элементы: предмет и основание иска. Форма и содержание искового заявления. Сведения, отражаемые в иске. Материалы, прилагаемые к иску.

Судебное доказывание. Предмет доказывания. Факты, не подлежащие доказыванию. Понятие доказательства. Средства доказывания: объяснения сторон и третьих лиц; показания свидетелей; письменные доказательства, в том числе полученные посредством факсимильной, электронной или иной связи либо иным способом, позволяющим установить достоверность документа; вещественные доказательства; аудио- и видеозаписи; заключение эксперта; протоколы судебных заседаний; протоколы совершения отдельных процессуальных действий и приложения к ним.

## 5.4. Практические занятия

### Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
	<b>1-й раздел</b>	<b>«Понятие авторского права и права интеллектуальной собственности»</b>	<b>6</b>
1	1.1	Понятие и виды произведений, авторские права на них	2
2	1.2	Право интеллектуальной собственности и его отличие от права собственности	2
3	1.3	Права авторов и работодателей в отношении служебного произведения	2
	<b>2-й раздел</b>	<b>«Правовое регулирование распоряжения исключительным правом»</b>	<b>6</b>
4	2.1	Договор об отчуждении исключительного права	2
5	2.2	Договор об отчуждении оригинала произведения	2
6	2.3	Договор авторского заказа и лицензионный договор	2
	<b>3-й раздел</b>	<b>«Защита интеллектуальных прав авторов произведений в судах общей компетенции и арбитражных судах»</b>	<b>7</b>
7	3.1	Подведомственность и подсудность дел по делам о защите интеллектуальных прав	2
8	3.2.	Виды и стадии судебного процесса	2
9	3.3	Порядок оформления искового заявления в защиту нарушенного авторского права. Судебные доказательства	3

#### 5.4. Лабораторный практикум не предусмотрен

#### 5.5. Самостоятельная работа

##### *Очная форма обучения*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	<b>1 раздел</b>	<b>«Понятие авторского права и права интеллектуальной собственности»</b>	<b>34</b>
1	1.1	- изучение рекомендованной литературы по вопросам понятия и видов произведений, авторских прав; - подготовка докладов по теме практического занятия; - подготовка группового творческого задания.	10
1	1.2	- изучение рекомендованной литературы по вопросам права интеллектуальной собственности на произведение, его отличия от права собственности на формы его объективизации; - подготовка докладов по теме практического занятия; - подготовка группового творческого задания.	12
1	1.3	- изучение рекомендованной литературы по вопросам прав авторов и работодателей в отношении служебного произведения; - подготовка докладов по теме практического занятия; - подготовка к дискуссии на тему: «Права автора и работодателя на служебное произведение».	12
	<b>2-й раздел</b>	<b>«Правовое регулирование распоряжения исключительным правом»</b>	<b>36</b>
2	2.1	- изучение рекомендованной литературы по вопросам заключения и исполнения договора об отчуждении исключительного права на произведение; - подготовка докладов по теме практического занятия; - - подготовка группового творческого задания; - подготовка варианта договора об отчуждении исключительного права на произведение	12
2	2.2	изучение рекомендованной литературы по вопросам заключения и исполнения договора об отчуждении оригинала произведения; - подготовка докладов по теме практического занятия; - - подготовка группового творческого задания; - подготовка варианта договора об отчуждении оригинала произведения	12
2	2.3	- изучение рекомендованной литературы по вопросам заключения и исполнения договора авторского заказа и лицензионного договора; - подготовка докладов по теме практического занятия; - - подготовка группового творческого задания; - подготовка варианта договора авторского заказа и варианта лицензионного договора	12
	<b>3-й раздел</b>	<b>«Защита интеллектуальных прав авторов произведений в судах общей компетенции и</b>	<b>36</b>

		<b>арбитражных судах»</b>	
3	3.1	- изучение рекомендованной литературы по вопросам подведомственности и подсудности дел о защите интеллектуальных прав; - подготовка докладов по теме практического занятия; - - подготовка группового творческого задания; - подготовка к дискуссии на тему: «Полномочия Суда по интеллектуальным правам»	12
3	3.2	- изучение рекомендованной литературы по вопросам видов и стадий судебного процесса; - подготовка докладов по теме практического занятия; - - подготовка группового творческого задания; - подготовка к решению задач и тестов	12
3	3.3	- изучение рекомендованной литературы по вопросам порядка оформления искового заявления в защиту нарушенного авторского права, судебных доказательств - подготовка докладов по теме практического занятия; - - подготовка группового творческого задания; - подготовка вариантов претензии о нарушении авторских прав, искового заявления	12
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>106</b>

#### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Защита авторского права».**

1. Рабочая программа по дисциплине
2. Конспекты лекций по дисциплине.
3. Перечень тем докладов и групповых творческих заданий по дисциплине.
4. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
5. Методическое обеспечение дисциплины представлено в среде дистанционного обучения Moodle.

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

Фонд оценочных средств (далее - 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
1	<p><b>Раздел 1.</b>  <b>«Понятие авторского права и права интеллектуальной собственности»</b></p>	<p>ОПК-6  Способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие и основные этапы осуществления научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- методику научного исследования;</li> <li>- состояние изученности планируемой темы научного исследования;</li> <li>- понятие авторского права;</li> <li>- понятие произведения науки, литературы, искусства;</li> <li>- понятие права интеллектуальной собственности и его отличие от права собственности;</li> <li>- состав интеллектуальных прав авторов (других правообладателей);</li> <li>- меры защиты авторских прав и ответственности за их нарушение.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать тему научного исследования;</li> <li>- формулировать цели и задачи, определять методы научного исследования;</li> <li>- ставить и разрешать научные проблемы;</li> <li>- применять методику научного исследования применительно к решению конкретной научной проблемы;</li> <li>- выделять критерии отнесения результатов профессиональной деятельности к произведениям;</li> <li>- применять меры юрисдикционной и неюрисдикционной защиты нарушенных авторских прав.</li> </ul> <p><b>Владеет навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поиска необходимой информации, имеющей отношение к исследуемой научной проблеме, с использованием информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- использования общенаучных и частных методов научного исследования;</li> <li>- анализа и обобщения правовой информации;</li> <li>- изложения выводной информации в отчетах о проделанной работе;</li> <li>- формулирования и отстаивания научных выводов;</li> <li>- оформления результатов научных исследований;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотного толкования правовых норм, входящих в институт «Авторское право»;</li> <li>- отстаивания занимаемой правовой позиции по вопросам защиты авторских прав.</li> </ul>
		<p>ОПК-7 Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объекты промышленной собственности;</li> <li>- критерии патентоспособности изобретений, промышленных образцов, полезных моделей;</li> <li>- порядок государственной регистрации объектов промышленной собственности;</li> <li>- методы защиты патентных прав авторов (других правообладателей).</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять критерии патентоспособности к результатам творческой деятельности авторов объектов промышленной собственности.</li> </ul> <p><b>Владеет навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты исключительных и личных неимущественных прав авторов изобретений, полезных моделей, промышленных образцов;</li> <li>- навыками грамотного толкования правовых норм, входящих в институт «Патентного права»;</li> <li>- навыками отстаивания занимаемой правовой позиции по вопросам защиты патентных прав.</li> </ul>
2	<p><b>Раздел 2.</b> <b>«Правовое регулирование распоряжения исключительным правом»</b></p>	<p>ПК-6 Способностью находить оптимальные решения при реализации своих исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы распоряжения исключительными правами;</li> <li>- основные договоры, оформляющие отчуждение произведения или передачи исключительных прав на него во временное пользование другим лицам.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять проекты договоров об отчуждении исключительного права, лицензионных договоров, договоров авторского заказа.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления претензий о нарушении договорных обязательств.</li> </ul>
4	<p><b>Раздел 3.</b> <b>«Защита интеллектуальных прав авторов произведений в судах общей компетенции и арбитражных судах»</b></p>	<p>ПК-6 Способностью находить оптимальные решения при реализации своих исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок обращения в суд за защитой нарушенных авторских прав;</li> <li>- виды и стадии судебного процесса.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять иски для предъявления в суд в защиту нарушенных авторских прав.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения подсудности и подсудности дел о нарушении интеллектуальных прав авторов;</li> <li>- навыками сбора доказательств о нарушении авторских прав.</li> </ul>

## **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;
- точное использование научной терминологии, 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 теории и практики;
- 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 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»

**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.

#### **Собеседование**

1. История возникновения и развития авторского права в странах Западной Европы и России.
2. Понятие произведения.
3. Понятие права интеллектуальной собственности на произведение.
4. Правовой режим служебного произведения.
5. Понятие договора об отчуждении исключительного права на произведение.
6. Понятие договора об отчуждении оригинала произведения.
7. Понятие договора авторского заказа на создание произведения.
8. Понятие подведомственности и подсудности.

9. Понятие гражданского и арбитражного процесса.
10. Иск и его обязательные элементы: предмет и основание иска.

### **Групповое творческое задание**

1. Критерии отнесения результатов творческой деятельности авторов к произведениям.
2. Признаки права интеллектуальной собственности.
3. Исключительные права работодателя на служебное произведение.
4. Порядок заключения договора об отчуждении исключительного права.
5. Права и обязанности автора и приобретателя оригинала произведения.
6. Права и обязанности автора и заказчика произведения.
7. Права и обязанности лицензиара и лицензиата в лицензионном договоре.
8. Споры по делам, связанным с правами на произведения, подведомственные судам общей юрисдикции и арбитражным судам.
9. Цели и задачи гражданского и арбитражного процессов.
10. Форма и содержание искового заявления.
11. Полномочия Суда по интеллектуальным правам.

### **Обсуждение тем**

Тема 1. Виды произведений.

Тема 2. Соотношение права интеллектуальной собственности на произведение и права собственности на их материальные носители.

Тема 3. Личные неимущественные права авторов на служебное произведение.

Тема 4. Права и обязанности автора приобретателя исключительных прав на произведение.

Тема 5. Порядок заключения договора об отчуждении оригинала произведения.

Тема 6. Особенности прав автора на разработанный технический проект.

Тема 7. Гражданские дела, подсудные отдельным звеньям судов общей юрисдикции и арбитражным судам.

Тема 8. Виды и стадии гражданского и арбитражного процессов.

Тема 9. Судебное доказывание.

### **Доклады (сообщения, эссе)**

#### **1-й раздел. «Понятие авторского права и права интеллектуальной собственности на произведение архитектуры»**

1. Законодательство об охране интеллектуальной собственности.
2. Юридические институты права интеллектуальной собственности.
3. Понятие интеллектуальной собственности.
4. Понятие авторского права.
5. Интеллектуальные права.
6. Способы распоряжения исключительным правом.
7. Понятие служебного произведения.
8. Основания возвращения исключительных прав на произведение от работодателя к автору.
9. Вознаграждение, выплачиваемое автору служебного произведения.
10. Защита авторских прав на произведение.
11. Меры ответственности за нарушение авторских прав.

#### **2-ой раздел. «Правовое регулирование распоряжения исключительным правом»**

1. Существенные и иные условия договора об отчуждении исключительного права.
2. Условия одностороннего расторжения договора об отчуждении исключительного права.
3. Существенные и иные условия договора об отчуждении оригинала произведения.
4. Права приобретателя оригинала произведения при оставлении за автором исключительного права на него.
5. Существенные и иные условия договора авторского заказа.
6. Отграничение права на неприкосновенность произведения от права на его переработку.
7. Ответственность за нарушение договорных обязательств.
8. Порядок заключения договора.
9. Гарантии авторства на произведение.
10. Основания для одностороннего отказа заказчика от договора.
11. Ответственность за нарушение договорных обязательств.
12. Понятие лицензионного договора на предоставление во временное пользование исключительного права на произведение.
13. Порядок заключения лицензионного договора.
14. Существенные и иные условия лицензионного договора.
15. Виды лицензионных договоров.
16. Особенности сублицензионного договора.
17. Особенности предоставления открытой лицензии.
18. Предоставление права на использование открытой лицензии для разработки нового произведения.

### **3-ий раздел. «Защита интеллектуальных прав авторов произведений в судах общей компетенции и арбитражных судах»**

1. Понятие искового производства.
2. Понятие подсудности, отличие подведомственности от подсудности.
3. Территориальная подсудность.
4. Подсудность по выбору истца.
5. Исключительная подсудность.
6. Подсудность нескольких связанных между собой дел.
7. Передача дела, принятого судом к своему производству, в другой суд.
8. Возбуждение дела в суде.
9. Сведения, отражаемые в иске.
10. Материалы, прилагаемые к иску.
11. Подготовка дела к судебному разбирательству.
12. Предмет доказывания.
13. Факты, не подлежащие доказыванию.
14. Понятие доказательства.
15. Средства доказывания.
16. Разбирательство дела по существу в суде первой инстанции.
17. Производство в апелляционной инстанции.
18. Производство в кассационной инстанции.
19. Пересмотр в порядке надзора судебных решений, определений, постановлений, вступивших в законную силу.
20. Пересмотр вступивших в законную силу решений, постановлений и определений по новым и вновь открывшимся обстоятельствам.
21. Исполнительное производство.

**Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

1. Понятие и виды произведения.
2. Критерии отнесения результатов творческой деятельности автора к произведениям архитектуры.
3. Понятие авторского права. Интеллектуальные права авторов произведений.
4. Соотношение права интеллектуальной собственности на произведения и права собственности на их материальные носители.
5. Способы распоряжения исключительным правом.
6. Понятие и правовой режим служебного произведения.
7. Защита авторских прав на произведение и меры ответственности за их нарушение.
8. Понятие и содержание договора об отчуждении исключительного права на произведение.
9. Понятие и содержание договора об отчуждении оригинала произведения.
10. Понятие и содержание договора авторского заказа на создание произведения.
11. Понятие и содержание лицензионного договора на предоставление во временное пользование исключительного права на произведение.
12. Понятие подведомственности и подсудности.
13. Споры по делам, связанным с права на произведения, подведомственные судам общей юрисдикции и арбитражным судам.
14. Понятие гражданского и арбитражного процесса. Цели и задачи гражданского и арбитражного процессов.
15. Виды процессов. Стадии гражданского и арбитражного процессов
16. Иск и его обязательные элементы. Форма и содержание искового заявления.
17. Понятие судебного доказывания. Предмет доказывания.
18. Факты, не подлежащие доказыванию.
19. Понятие и виды доказательств
20. Особенности доказывания по делам о нарушении авторских прав.

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

№ п/п	Контролируемые дисциплины разделы	Наименование оценочного средства
1.	<b>Раздел 1.</b> <b>«Понятие авторского права и права интеллектуальной собственности»</b>	Собеседование, выступление с докладами, обсуждение тем, выполнение групповых творческих заданий, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации.
2.	<b>Раздел 2.</b> <b>«Правовое регулирование распоряжения исключительным правом»</b>	Собеседование, выступление с докладами, обсуждение тем, выполнение групповых творческих заданий, выполнение варианта договора, претензии о нарушении условий договора, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации.
3.	<b>Раздел 3.</b> <b>«Защита интеллектуальных прав авторов произведений в судах общей компетенции и арбитражных судах»</b>	Собеседование, выступление с докладами, обсуждение тем, выполнение варианта искового заявления, выполнение групповых творческих заданий, 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
<b>Основная литература</b>		
1	Жарова, А. К. Защита интеллектуальной собственности : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. К. Жарова ; под общ. ред. А. А. Стрельцова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 341 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09974-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/429066">https://biblio-online.ru/bcode/429066</a>	ЭБС «Юрайт»
2	Свечникова, И. В. Авторское право. 3-е изд. [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Свечникова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 159 с. — 978-5-394-01651-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/5961.html">http://www.iprbookshop.ru/5961.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
3	Алексеев, Г. В. Защита интеллектуальной собственности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Алексеев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 156 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16897.html">http://www.iprbookshop.ru/16897.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Зимнева, С. В. Использование объектов интеллектуальной собственности в гражданском обороте : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / С. В. Зимнева, Д. А. Кириллов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 283 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00997-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/437125">https://biblio-online.ru/bcode/437125</a>	ЭБС «Юрайт»
2	Спиридонова Е. М. Основы интеллектуальной собственности : учебное пособие / Е. М. Спиридонова ; М-во образования и науки РФ, С. - Петерб. гос. архитектур. - строит. ун-т. - СПб. : [б. и.], 2013. - 260 с.	НТБ СПбГАСУ 174 экз. +Полнотекстовая база данных

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система компании PROQUEST. Мультидисциплинарный ресурс - <u>The Materials Science &amp; Engineering Database</u>	<a href="https://search.proquest.com/?accountid=193958">https://search.proquest.com/?accountid=193958</a>

Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Информационно-справочная система. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Открытая база ГОСТов	<a href="http://standartgost.ru/">http://standartgost.ru/</a>
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РФ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>
Бесплатная библиотека стандартов и нормативов	<a href="http://www.dokload.ru/">http://www.dokload.ru/</a>
Федеральная служба по интеллектуальной собственности.	<a href="https://rupto.ru/ru">https://rupto.ru/ru</a>
Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний	<a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
Европейское патентное ведомство	<a href="http://www.ep.espacenet.com">www.ep.espacenet.com</a>
Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)	<a href="http://new.fips.ru/">http://new.fips.ru/</a>
База патентов и товарных знаков США	<a href="http://www.uspto.gov">www.uspto.gov</a>
Всемирная организация интеллектуальной собственности	<a href="https://www.wipo.int/portal/en/index.html">https://www.wipo.int/portal/en/index.html</a>
Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://www.pravo.gov.ru/">http://www.pravo.gov.ru/</a>

<b>Нормативные акты</b>		
1	Конституция Российской Федерации	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/</a>
2	Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/#dst0">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/#dst0</a>
3	Гражданский кодекс Российской Федерации часть 2 (ГК РФ ч.2) от 26 января 1996 года N 14-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9027/#dst0">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9027/#dst0</a>
4	Гражданский кодекс Российской Федерации	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons">http://www.consultant.ru/document/cons</a>

	Федерации часть 3 (ГК РФ ч.3) от 26 ноября 2001 года N 146-ФЗ	<a href="#">_doc_LAW_34154/#dst0</a>
5	Гражданский кодекс Российской Федерации часть 4 (ГК РФ ч.4) от 18 декабря 2006 года N 230-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/#dst0">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/#dst0</a>
6	«Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации» от 14.11.2002 N 138-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39570/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39570/</a>
7	Постановление Пленума Верховного Суда РФ N 5, Пленума ВАС РФ N 29 от 26.03.2009 «О некоторых вопросах, возникших в связи с введением в действие части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации»	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_86879/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_86879/</a>
8	«Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 N 195-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/</a>
9	Федеральный закон «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации» от 17.11.1995 N 169-ФЗ	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8344/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8344/</a>
10	«Бернская Конвенция по охране литературных и художественных произведений» от 09.09.1886 (ред. от 28.09.1979)	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5112/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5112/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Защита авторского права»

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 аспирантов;
- 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 заданий.

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

При подготовке к лекционным занятиям аспиранту необходимо:

- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- ознакомиться с рекомендуемой рабочей программой литературой по данной теме.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по

изучению дисциплины аспирантам 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;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо задания, предложенные преподавателем;
- подготовиться к выступлению на практическом занятии по выбранной аспирантом теме;
- представить итоговый доклад (эссе) по самостоятельно выбранной теме;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины в виде промежуточной аттестации является зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения зачета: устная. Аспиранты, 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)**

1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентационного материала (применение мультимедийных технологий);
2. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle;
3. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):
  - электронными библиотечными системами;
  - современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
  - информационно-правовыми системами;
  - иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
4. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):
  - информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;
  - информационно-правовой базой данных «Кодекс»;
5. Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Adobe Acrobat Reader).

### **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.
---	--

<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>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</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>

## 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.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**БЛОК 1**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.01 СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ИССЛЕДОВАНИЯ ДАННЫХ**

---

направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

---

направленность (профиль) образовательной программы: Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

---

## 1. Название дисциплины «Современные информационные технологии исследования данных»

### Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные информационные технологии исследования данных» является изучение основных инструментальных средств анализа данных, которые можно разбить на три группы – информационно-поисковый (Query Tools), оперативно-аналитический (On-Line Analytical Processing) и интеллектуальный (Data Mining Tools) – и изучение методов построения математических моделей рассматриваемых процессов на основе имеющихся данных. К оперативно-аналитическому и интеллектуальному анализу данных относятся предварительный анализ природы данных, методы визуализации и статистической обработки данных, выявление связей и закономерностей.

Задачами освоения дисциплины являются приобретение знаний о принципах, способах и порядке обработки данных, изучение методов математического моделирования на основе данных и прогноза в случае данных, представленных временными рядами, формирование навыков в разработке и реализации математических моделей исследуемого процесса.

## 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)
Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	ОПК-2	<b>знать:</b> различные методы двух- и трехмерной визуализации данных
		<b>уметь:</b> выделять характерные особенности, содержащиеся в данных
		<b>владеть:</b> способностью ориентироваться в прикладных пакетах обработки данных
Способность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	ОПК-3	<b>знать:</b> какие математические модели и методы использовать для описания данных
		<b>уметь:</b> интерпретировать результаты, полученные при анализе данных
		<b>владеть:</b> навыками использования математических пакетов прикладных программ для анализа данных
Способность использовать пакеты прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе исследования, и графического представления результатов	ПК-5	<b>знать:</b> алгоритмы анализа данных
		<b>уметь:</b> понимать приемлемые классы моделей, позволяющие описывать исходные данные, в том числе, находящиеся на стыке наук
		<b>владеть:</b> навыками использования статистических пакетов прикладных программ для анализа данных

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

3.1. Дисциплина «Современные информационные технологии исследования данных» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

3.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующей дисциплиной: «Теория и методология организации и проведения научных исследований».

*Требования к основным знаниям, умениям и владениям обучающихся:*

Для освоения дисциплины «Современные информационные технологии исследования данных» необходимо:

знать:

- прикладные пакеты визуализации данных;
- методы анализа и статистической обработки данных;
- основы корреляционного и регрессионного анализа;
- этапы составления математической модели.

уметь:

- проводить поиск, обработку и анализ различного рода информации и литературных источников;
- применять основные теоретические понятия, усвоенные в процессе обучения;
- визуализировать двух- и трехмерные данные на компьютере;
- вычислять основные описательные статистики;
- находить корреляционные связи и регрессионные соотношения.

владеть:

- навыками работы с литературой;
- стандартными методами и моделями анализа данных и их применением к решению прикладных задач;
- способностью к оценке степени адекватности предлагаемого аппарата к решению прикладных задач;
- навыками формализации прикладных задач, анализа и интерпретации решений соответствующих математических моделей;
- навыками работы с пакетами прикладных программ для визуализации данных (MS Excel, Goden Software Grapher, Goden Software Surfner, Systat TableCurve2D, Statistica for Windows, MathCAD);
- техникой вычисления статистических характеристик данных на компьютере (MS Excel);
- навыками работы с пакетами прикладных программ для регрессионного анализа (MS Excel, Systat TableCurve2D, Statistica for Windows);
- навыками математических вычислений в прикладном математическом пакете MathCAD.

3.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Научно-исследовательская деятельность», «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук».

**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	Семестр
		4
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
в т.ч. лекции	-	-
практические занятия (ПЗ)	-	38
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>106</b>	<b>106</b>
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-
расчетно-графические работы	-	-
реферат	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	106
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	144
<b>часы:</b>		
<b>зачетные единицы:</b>	<b>4</b>	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			
<b>1.</b>	<b>1-й раздел «Современные графические методы визуализации данных»</b>	4	-	<b>9</b>	-	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>ОПК-2</b>
1.1	Визуализация данных в MS Excel		-	3	-	10	13	-
1.2	Визуализация данных в двумерном случае (Goden Software Grapher)		-	3	-	10	13	-
1.3	Визуализация данных в трехмерном случае (Goden Software Surfrer)		-	3	-	10	13	-
<b>2.</b>	<b>2-й раздел «Современный компьютерный анализ данных»</b>	4	-	<b>13</b>	-	<b>40</b>	<b>53</b>	<b>ОПК-3</b>
2.1	Вычисление описательных статистик в MS Excel		-	3	-	10	13	-
2.2	Вычисление описательных статистик в «Statistica for Windows»		-	3	-	10	13	-
2.3	Построение моделей, описывающих связь между данными, в MS Excel		-	3	-	10	13	-
2.4	Построение однофакторных		-	4	-	10	14	-

	регрессионных моделей TableCurve 2D								
<b>3</b>	<b>3-й раздел «Обработка данных и вычисления в MathCAD»</b>		-	<b>16</b>	-	<b>36</b>	<b>52</b>	<b>ПК-5</b>	
3.1	Основные математические вычисления со скалярными и матричными величинами	4	-	4	-	10	14	-	
3.2	Нахождение корней, решение уравнений и систем уравнений		-	4	-	10	14	-	
3.3	Обработка данных		-	4	-	10	14	-	
3.4	Компьютерные методы решения уравнений в частных производных		-	4	-	6	10	<b>ПК-5</b>	
	<b>ИТОГО:</b>		-	-	<b>38</b>	-	<b>106</b>	<b>144</b>	-

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

### 1-й раздел: «Современные графические методы визуализации данных»

#### 1.1. Визуализация данных в MS Excel

Изучаются различные способы визуализации данных в MS Excel.

#### 1.2. Визуализация данных в двумерном случае (Goden Software Grapher)

Научная графика в пакете Goden Software Grapher. Предварительная подготовка данных. Форматирование графического объекта. Сглаживание графика. Использование маркеров. Вставка меток. Несколько графиков на общих координатных осях. Создание и редактирование легенды. Несколько графических объектов на листе. Создание надписей и пояснений. Вставка графических объектов в MS Word. Автоматизация визуализации идентичных данных.

#### 1.3. Визуализация данных в трехмерном случае (Goden Software Surfrer)

Научная графика в пакете Goden Software Surfrer. Предварительная подготовка данных. Выбор метода предварительной двумерной интерполяции. Построение линий уровня. Построение поверхности. Форматирование графического объекта. Сглаживание. Несколько графических объектов на листе. Создание надписей и пояснений. Использование цветовой гаммы. Изменение цифровых меток на уровнях. Вставка графических объектов в MS Word. Автоматизация визуализации идентичных данных.

### 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: «Обработка данных и вычисления в MathCAD»

3.1. Основные математические вычисления со скалярными и матричными величинами  
Арифметические операции, правила набора формул, элементарные вычисления. Использование встроенных функций. Построение функций пользователем, операции с функциями. Интегрирование и дифференцирование. Создание векторов и матриц, операции с ними. Массивы, их создание, операции с массивами. Построение графиков. Аналитические (символьные) вычисления.

#### 3.2. Нахождение корней, решение уравнений и систем уравнений

Нахождения корней нелинейного уравнения. Решение линейных уравнений в матричной форме. Решение конечных уравнений и систем конечных уравнений, операторы Given – Find, численное и символьное решение. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений, операторы Given – Odesolve, решение систем дифференциальных уравнений различного порядка, начальная и краевая задачи, использование опций, вывод результатов, график решения, точность решения. Оператор rkfixed, решение начальной дифференциальной задачи первого порядка методом Рунге-Кутты, сведение произвольного уравнения к уравнению первого порядка, вывод результатов, график решения.

#### 3.3. Обработка данных

Расчет элементарных (описательных) статистик. Встроенные статистические функции. Работа со сгруппированными данными. Генерирование значений случайной величины. Моделирование случайной величины, имеющей различные распределения.

#### 3.4 Компьютерные методы решения уравнений в частных производных.

### 5.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
			очная форма обучения
	<b>1-й раздел</b>	<b>Современные графические методы визуализации данных</b>	<b>9</b>
1	1.1	Визуализация данных в MS Excel	3
2	1.2	Визуализация данных в двумерном случае (Goden Software Grapher)	3
3	1.3	Визуализация данных в трехмерном случае (Goden Software Surfrer)	3
	<b>2-й раздел</b>	<b>Современный компьютерный статистический анализ данных</b>	<b>13</b>
4	2.1	Вычисление описательных статистик в MS Excel	3

5	2.2	Вычисление описательных статистик в «Statistica for Windows»	3
6	2.3	Построение моделей, описывающих связь между данными, в MS Excel	3
7	2.4	Построение однофакторных регрессионных моделей TableCurve 2D	4
	<b>3-й раздел</b>	<b>Обработка данных и вычисления в MathCAD</b>	<b>16</b>
8	3.1	Основные математические вычисления со скалярными и матричными величинами	4
9	3.2	Нахождение корней, решение уравнений и систем уравнений	4
10	3.3	Основные математические вычисления со скалярными и матричными величинами	4
11	3.4	Компьютерные методы решения уравнений в частных производных	4

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
			очная форма обучения
	1-й раздел	Современные графические методы визуализации данных	<b>30</b>
1	1.1	Ознакомление с различными типами графического представления данных в MS Excel	10
2	1.2	Ознакомление с различными типами графического представления данных в пакете Goden Software Grapher	10
3	1.3	Ознакомление с различными типами графического представления данных в пакете Goden Software Surfrier	10
	2-й раздел	Современный компьютерный анализ данных	<b>40</b>
4	2.1	Ознакомление с функциями статистической обработки данных в MS Excel	10
5	2.2	Ознакомление с функциями статистической обработки данных в «Statistica for Windows»	10
6	2.3	Анализ многомерных данных с целью обнаружения внутренних связей в MS Excel. Оценка качества полученных соотношений.	10
7	2.4	Построение однофакторных регрессионных моделей TableCurve 2D	10
	3-й раздел	Обработка данных и вычисления в MathCAD	<b>36</b>
8	3.1	Ознакомление с правилами работы в MathCAD и приобретение навыков проведения вычислений	10

9	3.2	Нахождение корней, решение уравнений и систем уравнений средствами MathCAD	10
10	3.3	Ознакомление с функциями обработки в MathCAD	10
11	3.4	Компьютерные методы решения уравнений в частных производных	6
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			106

## 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. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:  
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2564>

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

Фонд оценочных средств (далее - 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	Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий. (ОПК-2)	<p><b>знать:</b> различные методы двух- и трехмерной визуализации данных</p> <p><b>уметь:</b> выделять характерные особенности, содержащиеся в данных</p> <p><b>владеть:</b> способностью ориентироваться в прикладных пакетах обработки данных</p>

2	2-й раздел	Способность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности. (ОПК-3)	<b>знать:</b> какие математические модели и методы использовать для описания данных
			<b>уметь:</b> интерпретировать результаты, полученные при анализе данных
			<b>владеть:</b> навыками использования математических пакетов прикладных программ для анализа данных
3	3-й раздел	Способность использовать пакеты прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе исследования, и графического представления результатов. (ПК-5)	<b>знать:</b> алгоритмы анализа данных
			<b>уметь:</b> понимать приемлемые классы моделей, позволяющие описывать исходные данные, в том числе, находящиеся на стыке наук
			<b>владеть:</b> навыками использования статистических пакетов прикладных программ для анализа 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»

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

#### Индивидуальные задания

(комплект заданий)

Задача (задание) 1: Визуализировать двумерные данные.

Задача (задание) 2: Визуализировать трехмерные данные.

Задача (задание) 3: Определить наличие линейной связи в случае двумерных данных и доказать ее адекватность. Интерпретация результата.

Задача (задание) 4. Установить наличие нелинейной связи в случае двумерных данных и доказать ее адекватность. Интерпретация результата.

Задача (задание) 5. Определить наличие линейной связи в случае многомерных данных и доказать ее адекватность. Интерпретация результата.

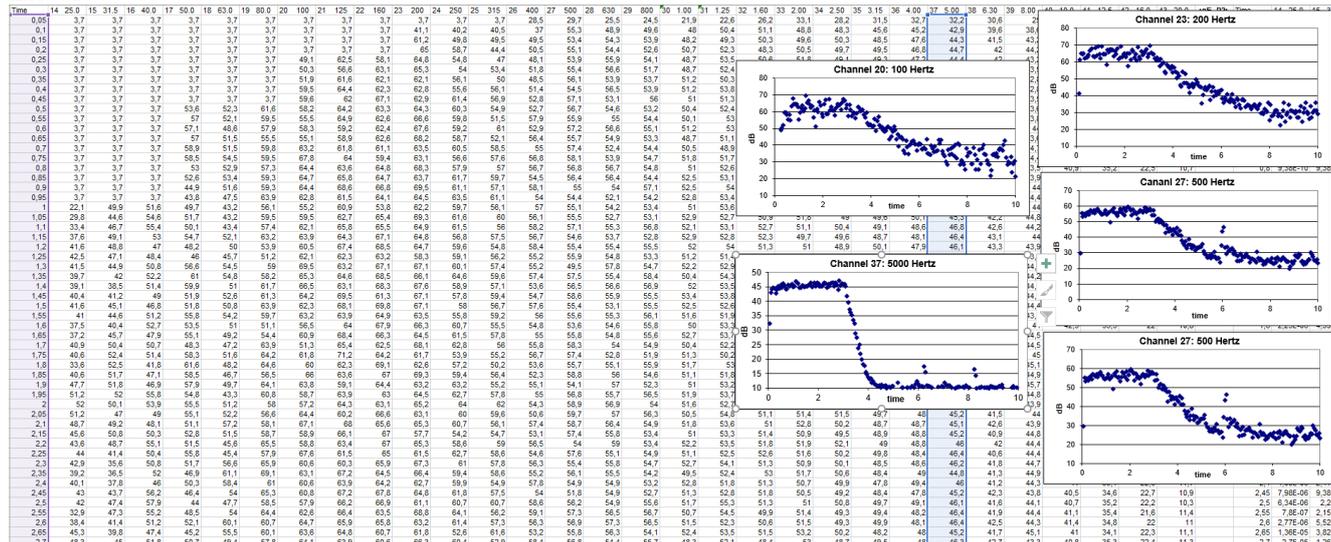
Задача (задание) 6. Первичная обработка данных в MathCAD. Анализ результатов.

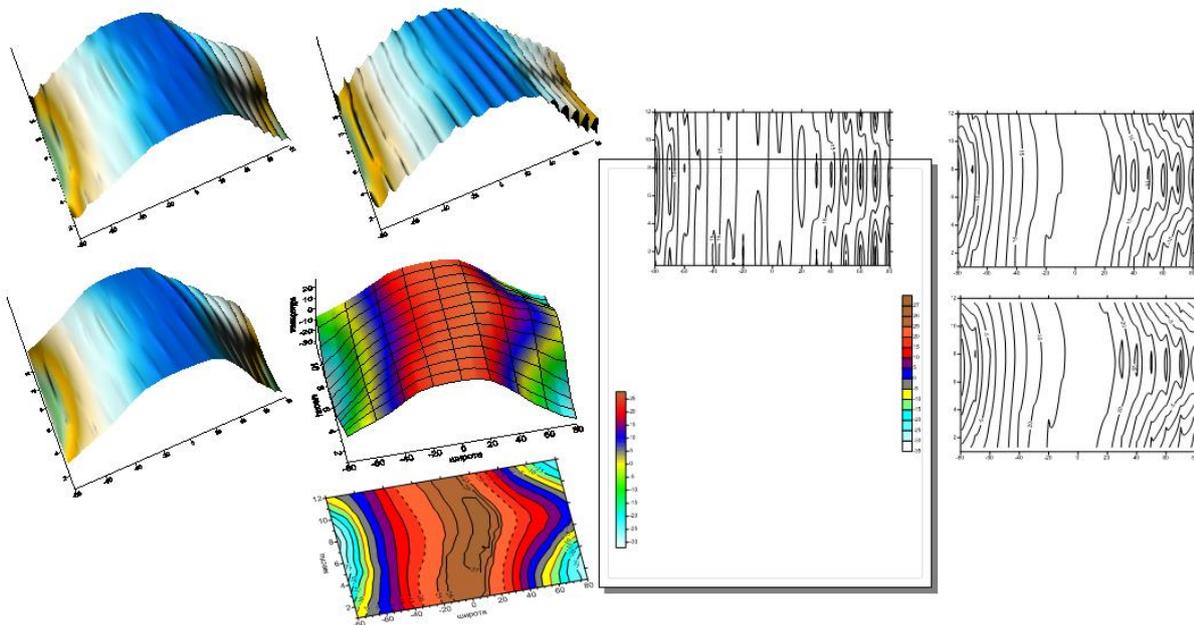
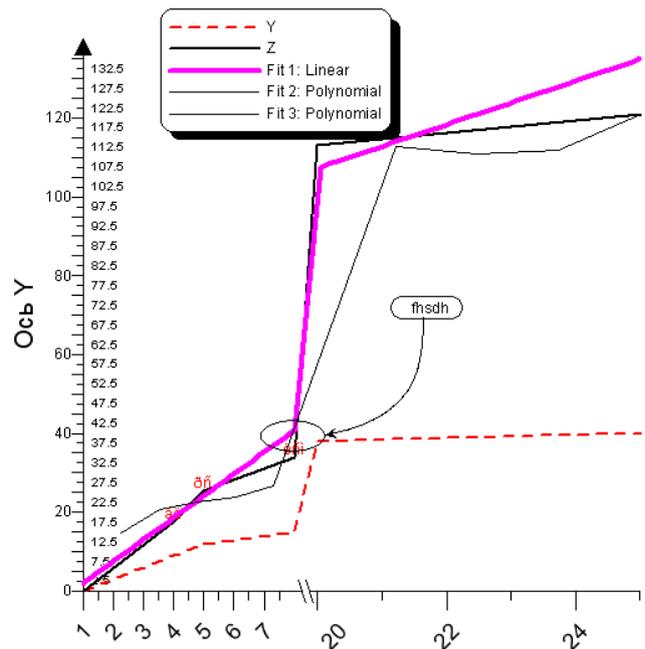
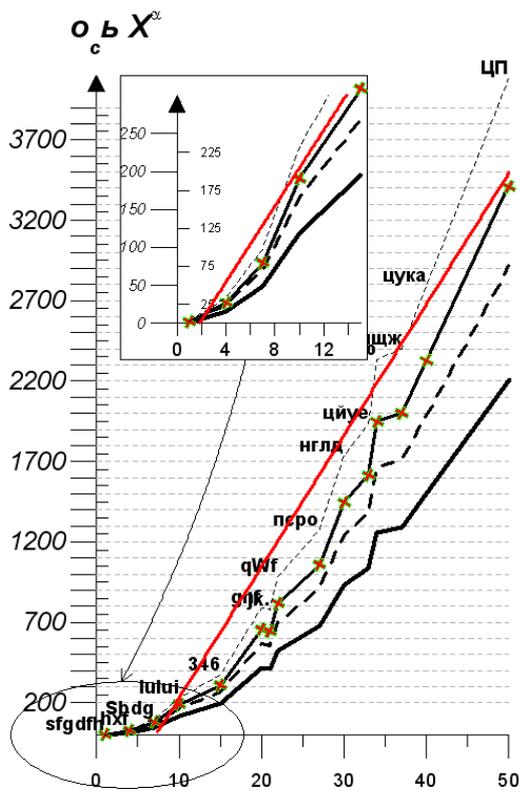
Задача (задание) 7. Найти корни уравнения, корни системы уравнений, решения обыкновенного дифференциального уравнения, системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

Задача (задание) 8. Вычисления в MathCAD.

#### Примеры индивидуальных заданий:

Исходным материалом для выполнения индивидуальных заданий служат таблицы с данными в Excel.





## Контрольная работа

(комплект заданий для контрольной работы)

Тема 1. Визуализация данных.

Вариант 1. Визуализировать двумерные данные.

Вариант 2. Визуализировать трехмерные данные при помощи изображения соответствующих линий уровня.

Вариант 3. Визуализировать трехмерные данные при помощи изображения соответствующей поверхности.

Тема 2. Нахождение внутренних связей между переменными.

- Вариант 1. Поиск линейной связи в случае двумерных данных.
- Вариант 2. Поиск нелинейной связи в случае двумерных данных.
- Вариант 3. Поиск линейной связи в случае многомерных данных.
- Вариант 4. Первичная обработка данных.

Тема 3. Расчеты в MathCAD.

- Вариант 1. Вычисление корней нелинейного уравнения и системы нелинейных уравнений.
- Вариант 2. Решение обыкновенного дифференциального уравнения и системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
- Вариант 3. Вычисления в MathCAD.

**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. Визуализация данных в MS Excel
2. Визуализация данных в двумерном случае (Goden Software Grapher)
3. Визуализация данных в трехмерном случае (Goden Software Surfrer)
4. Вычисление описательных статистик в MS Excel
5. Вычисление описательных статистик в «Statistica for Windows»
6. Построение моделей, описывающих связь между данными, в MS Excel
7. Построение однофакторных регрессионных моделей TableCurve 2D
8. Основные математические вычисления со скалярными и матричными величинами
9. Нахождение корней, решение уравнений и систем уравнений
10. Обработка данных

**7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

- 1: Визуализировать двумерные данные.
- 2: Визуализировать трехмерные данные.
- 3: Определить наличие линейной связи в случае двумерных данных и доказать ее адекватность. Интерпретация результата.
4. Установить наличие нелинейной связи в случае двумерных данных и доказать ее адекватность. Интерпретация результата.
5. Определить наличие линейной связи в случае многомерных данных и доказать ее адекватность. Интерпретация результата.
6. Первичная обработка данных в MathCAD. Анализ результатов.
7. Найти корни уравнения, корни системы уравнений, решения обыкновенного дифференциального уравнения, системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
8. Вычисления в MathCAD.

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.	«Современные графические методы визуализации данных»	Индивидуальное задание, контрольная работа, теоретические вопросы и практические задания для проведения

		промежуточной аттестации
2.	«Современный компьютерный анализ данных»	Индивидуальное задание, контрольная работа, теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации
3,4	«Обработка данных и вычисления в MathCAD», «Современные методы решения транспортной задачи»	Индивидуальное задание, контрольная работа, 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 / ЭБС*
<b>Основная литература</b>		
1	Современные информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Л. Серветник, А. А. Плетухина, И. П. Хвостова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 225 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63246.html">http://www.iprbookshop.ru/63246.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	Кудинов, Ю. И. Современные информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Кудинов, С. А. Сулова. — Электрон. текстовые данные. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 84 с. — 978-5-88247-560-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55157.html">http://www.iprbookshop.ru/55157.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
3	Современные информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Алексеев, А. Р. Ванютин, И. А. Королькова [и др.] ; под ред. А. П. Алексеев. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 101 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71882.html">http://www.iprbookshop.ru/71882.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
4	Иванец, Г. Е. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Е. Иванец, О. А. Ивина. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 102 с. — 978-5-89289-813-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61267.html">http://www.iprbookshop.ru/61267.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Павлова, Е. А. Технологии разработки современных информационных систем на платформе Microsoft.NET [Электронный ресурс] / Е. А. Павлова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 128 с. — 978-5-9963-0003-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52196.html">http://www.iprbookshop.ru/52196.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	Кузнецова, Л. В. Лекции по современным веб-технологиям [Электронный ресурс] / Л. В. Кузнецова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 187 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52151.html">http://www.iprbookshop.ru/52151.html</a>	ЭБС «IPRbooks»

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Официальный сайт Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Официальный сайт Российской национальной библиотеки	<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>
Официальный сайт государственной публичной научно-технической библиотеки	<a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a>
Информационно-справочная система. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Федеральная служба по интеллектуальной собственности.	<a href="https://rupto.ru/ru">https://rupto.ru/ru</a>
Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	<a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено 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 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 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;
- 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**

1. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle;

2. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):

- электронными библиотечными системами;
- современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
- информационно-правовыми системами;
- иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

3. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):

- информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;
- информационно-правовой базой данных «Кодекс»;

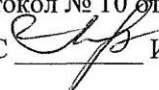
4. Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Adobe Acrobat Reader. Прикладные программы для визуализации данных - Goden Software Grapher, Goden Software Surfrer, Systat TableCurve2D, Statistica for Windows, MathCAD.

## **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.



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.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

Кроме того, для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- посещать практические занятия;
  - все рассматриваемые на практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
  - обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на практических занятиях;
  - проявлять активность на практических занятиях, а также при подготовке к ним.
- Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому обучающемуся;
- в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

*Существенным моментом для обучающегося является возможность обсуждения и внесения предложений в тематический материал дисциплины. При этом необходим серьезный и глубокий критический анализ прочитанной научной литературы и содержания прослушанной по теме лекции.*

#### 1.1. В процессе занятий лекционного типа обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные вопросы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

*При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.*

#### 1.2. В процессе занятий семинарского типа:

Цель выполнения практических заданий по дисциплине «Современные информационные технологии исследования данных» – приобретение практических навыков в основных инструментальных средствах анализа данных: информационно-поисковый (Query Tools), оперативно-аналитический (On-Line Analytical Processing) и интеллектуальный (Data Mining Tools).

Выполнение практических заданий требует от обучающегося предварительного изучения учебной и научной литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

Перечень тем практических занятий представлен в нижеприведенной таблице.

**Таблица 1 – Содержание практических занятий по темам дисциплины и самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «Современные информационные технологии исследования данных»**

Название темы учебной дисциплины	Содержание темы дисциплины в компетенциях	Содержание практического занятия	Самостоятельная работа обучающегося (формы контроля)
1. Визуализация данных в MS Excel	ОПК-2	Визуализация данных в MS Excel	Ознакомление с различными типами графического представления данных в MS Excel
2. Визуализация данных в двумерном случае (Goden Software Grapher)	ОПК-2	Визуализация данных в двумерном случае (Goden Software Grapher)	Ознакомление с различными типами графического представления данных в пакете Goden Software Grapher
3. Визуализация данных в трехмерном случае (Goden Software Surfrier)	ОПК-2	Визуализация данных в трехмерном случае (Goden Software Surfrier)	Ознакомление с различными типами графического представления данных в пакете Goden Software Surfrier
4. Вычисление описательных статистик в MS Excel	ОПК-3	Вычисление описательных статистик в MS Excel	Ознакомление с функциями статистической обработки данных в MS Excel
5. Вычисление описательных статистик в «Statistica for Windows»	ОПК-3	Вычисление описательных статистик в «Statistica for Windows»	Ознакомление с функциями статистической обработки данных в «Statistica for Windows»
6. Построение моделей, описывающих связь между данными, в MS Excel	ОПК-3	Построение моделей, описывающих связь между данными, в MS Excel	Анализ многомерных данных с целью обнаружения внутренних связей в MS Excel. Оценка качества полученных соотношений.
7. Построение однофакторных регрессионных моделей TableCurve 2D	ОПК-3	Построение однофакторных регрессионных моделей TableCurve 2D	Построение однофакторных регрессионных моделей TableCurve 2D
8. Основные математические вычисления со скалярными и матричными величинами	ПК-5	Основные математические вычисления со скалярными и матричными величинами	Ознакомление с правилами работы в MathCAD и приобретение навыков проведения вычислений
9. Нахождение корней, решение уравнений и систем уравнений	ПК-5	Нахождение корней, решение уравнений и систем уравнений	Нахождение корней, решение уравнений и систем уравнений средствами MathCAD
10. Основные математические вычисления со	ПК-5	Основные математические вычисления со скалярными и	Ознакомление с функциями обработки в MathCAD

скалярными и матричными величинами		матричными величинами	
11. Компьютерные методы решения уравнений в частных производных	ПК-5	Компьютерные методы решения уравнений в частных производных	Компьютерные методы решения уравнений в частных производных

Приведенная таблица является указателем для обучающегося: для получения зачета/допуска к экзамену необходимо выполнение указанных заданий в соответствующем виде.

*Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.*

### **1.3.В процессе выполнения самостоятельной работы:**

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

**Цель самостоятельной работы** по дисциплине «Современные информационные технологии исследования данных» – закрепить теоретические знания и практические навыки в области изучения методов построения математических моделей рассматриваемых процессов, на основе имеющихся данных.

Самостоятельная работа является неотъемлемой и важнейшей частью работы обучающихся, которая основана на более подробной проработке и анализе информации в изучаемой области. Поиск ответов на вопросы для самостоятельной работы в некоторых случаях предполагает не только изучение основной учебной литературы по дисциплине, но и привлечение дополнительной литературы по смежным дисциплинам, а также использование ресурсов сети Интернет. Ответы на вопросы для самостоятельной работы готовятся обучающимися самостоятельно и проверяются преподавателем на практических занятиях в ходе устного опроса, а также при проведении контрольных работ, текущего тестирования.

Самостоятельная работа предполагает решение индивидуальных задач, контрольных работ; поиск информации по теме; подготовку к промежуточной аттестации.

Формы самостоятельной работы обучающегося по темам дисциплины представлен в *Таблице 1 (п 1.2.)* данных методических указаний.

Самостоятельная работа требует от обучающегося предварительного изучения литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**БЛОК 1**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.02 МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

---

направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

---

направленность (профиль) образовательной программы: Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

---

## 1. Название дисциплины «Методы математического моделирования»

### Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы математического моделирования» является формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области математического моделирования и методики проведения вычислительного эксперимента.

Задачами освоения дисциплины являются:

- знакомство с важнейшими понятиями теории математического моделирования и основными типами моделей;
- изучение теоретических основ, приемов и методов математического моделирования;
- выработка практических навыков разработки математических моделей деформирования элементов строительных конструкций;
- знакомство с численными и аналитическими методами исследования математических моделей;
- применение математического моделирования для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем;
- исследование математических моделей естественнонаучных и технических объектов.

## 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)
Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	ОПК-2	<u>знать:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>– теоретические основы моделирования как научного метода;</li><li>– классификацию моделей;</li><li>– основные методы и приемы исследования математических моделей;</li><li>– методологию проведения вычислительного эксперимента.</li></ul>
		<u>уметь:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>– проводить вычислительный эксперимент;</li><li>– анализировать полученные результаты.</li></ul>
		<u>владеть:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками проведения вычислительного эксперимента и анализа результатов;</li><li>– методами формирования математической модели объектов.</li></ul>
Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	ОПК-3	<u>знать:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>– теоретические основы моделирования как научного метода;</li><li>– основные принципы построения математических моделей;</li><li>– математические модели физических, биологических, химических, экономических и социальных явлений.</li><li>– классификацию моделей;</li><li>– основные методы и приемы исследования</li></ul>

		<p>математических моделей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные математические модели элементов строительных конструкций.</li> </ul>
		<p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить математические модели физических явлений на основе фундаментальных законов природы;</li> <li>– анализировать полученные результаты;</li> <li>– применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы.</li> </ul>
		<p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами формирования математической модели объектов.</li> </ul>
Способность использовать пакеты прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе исследования, и графического представления результатов	ПК-5	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы моделирования как научного метода;</li> <li>– основные методы и приемы исследования математических моделей;</li> <li>– методологию проведения вычислительного эксперимента.</li> </ul>
		<p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить математические модели физических явлений на основе фундаментальных законов природы;</li> <li>– проводить вычислительный эксперимент;</li> <li>– анализировать полученные результаты.</li> </ul>
		<p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения вычислительного эксперимента и анализа результатов.</li> </ul>

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

3.1. Дисциплина «Методы математического моделирования» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

3.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующей дисциплиной: «Теория и методология организации и проведения научных исследований».

*Требования к основным знаниям, умениям и владениям обучающихся:*

Для освоения дисциплины «Методы математического моделирования» необходимо:

знать:

- методы математического анализа;
- возможности современного программного обеспечения и вычислительной техники;
- основные понятия технической механики и элементов строительных конструкций;
- основы дифференциального и интегрального исчисления.



## 5.1. Тематический план дисциплины

**Очная форма обучения**

№	Раздел дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям)			СР	Всего	Формируемые компетенции
			Лекц.	ПЗ	ЛЗ			
<b>1.</b>	<b>1-й раздел «Методы математического моделирования»</b>	<b>4</b>	-	<b>22</b>	-	<b>70</b>	<b>92</b>	ОПК-2 ОПК-3
1.1	Основные понятия и принципы математического моделирования	4	-	3	-	10	13	
1.2	Основные методы и приёмы построения математических моделей объектов и процессов		-	3	-	10	13	
1.3	Математические модели деформирования элементов строительных конструкций		-	3	-	10	13	
1.4	Математические модели задач оптимизации		-	3	-	10	13	
1.5	Математические модели при проведении эксперимента		-	3	-	10	13	
1.6	Численные методы исследования математических моделей. Вычислительный эксперимент		-	3	-	10	13	
1.7	Исследование процесса деформирования элементов строительных конструкций путем проведения вычислительного эксперимента		-	4	-	10	14	
<b>2</b>	<b>2-й раздел «Методы компьютерного анализа объектов и процессов»</b>	<b>4</b>	-	<b>16</b>	-	<b>36</b>	<b>52</b>	ОПК-2 ПК-5
2.1	Конечноэлементные программные комплексы	4	-	4	-	10	14	
2.2	Программные комплексы информационного моделирования в строительстве (BIM)		-	4	-	10	14	
2.3	Разработка программного обеспечения для компьютерного анализа элементов строительных конструкций		-	4	-	10	14	
2.4	Обработка результатов компьютерного анализа		-	4	-	6	10	
	<b>ИТОГО:</b>		-	<b>38</b>	-	<b>106</b>	<b>144</b>	

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

## 1-й раздел: «Методы математического моделирования»

- 1.1. Основные понятия и принципы математического моделирования. Моделирование. Физическое и математическое моделирование. Математическая модель. Линейные и нелинейные модели. Этапы построения математических

- моделей объектов. Исследование математической модели. Алгоритм. Вычислительный эксперимент. Проверка адекватности математической модели.
- 1.2. Основные методы и приёмы построения математических моделей объектов и процессов.  
Получение математических моделей на основе фундаментальных законов природы, вариационных принципов, принципе аналогий, иерархического подхода и др. Вариационные методы, принципы и законы сохранения в механике. Вариационный принцип Лагранжа.
  - 1.3. Математические модели деформирования элементов строительных конструкций. Основные характеристики напряженно-деформированного состояния. Математические модели деформирования балки, плиты, оболочки. Геометрические соотношения. Физические соотношения. Функционал полной потенциальной энергии деформации. Линейно-упругие задачи, нелинейно-упругие задачи.
  - 1.4. Математические модели задач оптимизации.  
Линейное программирование.
  - 1.5. Математические модели при проведении эксперимента.  
Статистическая обработка результатов эксперимента. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Интерполяция.
  - 1.6. Численные методы исследования математических моделей. Вычислительный эксперимент.  
Вычислительный эксперимент. Метод Рунге. Метод Бунднера-Галеркина. Численное решение нелинейных систем уравнений. Метод итераций. Метод Ньютона. Метод продолжения решения по параметру. Численное интегрирование.
  - 1.7. Исследование процесса деформирования элементов строительных конструкций путем проведения вычислительного эксперимента.  
Расчет напряженно-деформированного состояния балки, плиты, оболочки при линейно и нелинейно-упругом деформировании. Принципы разработки прикладного программного обеспечения. Математические программные комплексы Maple, MathCad, MatLab. Анализ и обработка результатов.
2. 2-й раздел «Методы компьютерного анализа объектов и процессов»
- 2.1. Конечноэлементные программные комплексы  
Метод конечных элементов. Программные комплексы широкого применения. ANSYS. Программные комплексы для решения задач строительства. ЛИРА. SCAD.
  - 2.2. Программные комплексы информационного моделирования в строительстве (BIM)  
Технология информационного моделирования. Концепция BIM. Программные комплексы Revit, Archicad.
  - 2.3. Разработка программного обеспечения для компьютерного анализа элементов строительных конструкций  
Использование математических программных комплексов Maple, MatLab. Использование языков программирования C++, C#, Python.
  - 2.4. Обработка результатов компьютерного анализа  
Оценка полученных результатов. Аппроксимация дискретных значений.

### 5.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	очная форма обучения
	<b>1-й раздел</b>	<b>«Методы математического моделирования»</b>	<b>22</b>
1	1.1	Основные понятия и принципы математического моделирования	3
2	1.2	Основные методы и приёмы построения математических моделей объектов и процессов	3
3	1.3	Математические модели деформирования элементов строительных конструкций	3
4	1.4	Математические модели задач оптимизации	3
5	1.5	Математические модели при проведении эксперимента	3
6	1.6	Численные методы исследования математических моделей. Вычислительный эксперимент	3
7	1.7	Исследование процесса деформирования элементов строительных конструкций путем проведения вычислительного эксперимента	4
	<b>2-й раздел</b>	<b>«Методы компьютерного анализа объектов и процессов»</b>	<b>16</b>
8	2.1	Конечноэлементные программные комплексы	4
9	2.2	Программные комплексы информационного моделирования в строительстве (BIM)	4
10	2.3	Разработка программного обеспечения для компьютерного анализа элементов строительных конструкций	4
11	2.4	Обработка результатов компьютерного анализа	4

5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
	<b>1-й раздел</b>	<b>«Методы математического моделирования»</b>	<b>70</b>
1	1.1	Основные понятия и принципы математического моделирования	10
2	1.2	Основные методы и приёмы построения математических моделей объектов и процессов	10
3	1.3	Математические модели деформирования элементов строительных конструкций	10
4	1.4	Математические модели задач оптимизации	10

5	1.5	Математические модели при проведении эксперимента	10
6	1.6	Численные методы исследования математических моделей. Вычислительный эксперимент	10
7	1.7	Исследование процесса деформирования элементов строительных конструкций путем проведения вычислительного эксперимента	10
	<b>2-й раздел</b>	<b>«Методы компьютерного анализа объектов и процессов»</b>	<b>36</b>
8	2.1	Конечноэлементные программные комплексы	10
9	2.2	Программные комплексы информационного моделирования в строительстве (BIM)	10
10	2.3	Разработка программного обеспечения для компьютерного анализа элементов строительных конструкций	10
11	2.4	Обработка результатов компьютерного анализа	6
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>106</b>

## **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. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:  
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2186>

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

Фонд оценочных средств (далее - 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	<p>Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2)</p> <p>Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3)</p>	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы моделирования как научного метода;</li> <li>– основные принципы построения математических моделей;</li> <li>– математические модели физических, биологических, химических, экономических и социальных явлений.</li> <li>– классификацию моделей;</li> <li>– основные методы и приемы исследования математических моделей;</li> <li>– методологию проведения вычислительного эксперимента;</li> <li>– основные математические модели элементов строительных конструкций.</li> </ul> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить математические модели физических явлений на основе фундаментальных законов природы;</li> <li>– проводить вычислительный эксперимент;</li> <li>– анализировать полученные результаты;</li> <li>– применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы.</li> </ul> <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения вычислительного эксперимента и анализа результатов;</li> <li>– методами формирования математической модели объектов.</li> </ul>
2	2-й раздел	<p>Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2)</p>	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы моделирования как научного метода;</li> <li>– основные методы и приемы исследования математических моделей;</li> <li>– методологию проведения вычислительного эксперимента.</li> </ul>

		Способность использовать пакеты прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе исследования, и графического представления результатов (ПК-5)	<u>уметь:</u> – проводить вычислительный эксперимент; – анализировать полученные результаты; – применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы.
			<u>владеть:</u> – навыками проведения вычислительного эксперимента и анализа результатов.

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»

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

#### Индивидуальные задания

##### Примеры индивидуальных заданий:

1. Найти решение линейно и нелинейно упругих задач для стальной балки с параметрами  $l = N$ ,  $h = 0,01 \cdot N$ ,  $E = 2,1 \cdot 10^5$  МПа,  $q = 1,34 \cdot 10^{-2}$  МПа, где  $N$  – номер аспиранта по списку. Применить метод Ритца и метод итераций.

2. Найти решение линейно упругой задачи для бетонной балки с параметрами  $l = N$ ,  $h = 0,01 \cdot N$ ,  $E = 2,9 \cdot 10^4$  МПа,  $q = 1,848 \cdot 10^{-3}$  МПа, где  $N$  – номер аспиранта по списку. Применить метод Бубнова-Галеркина.

**Тема:** Решение линейно-упругих задач для балки

##### Необходимые соотношения математической модели:

При линейно-упругом деформировании связь напряжений и деформаций будет  $\sigma_x = E\varepsilon_x^z$ ,

где  $\varepsilon_x^z = z\chi_1$ ,  $\chi_1 = -\frac{d^2W}{dx^2}$ .

В этом случае момент

$$M_x = EI\chi_1, I = \frac{h^3}{12}.$$

Тогда функционал полной энергии деформации, являющейся разностью потенциальной энергии системы и работы внешних сил примет вид

$$E_p = \frac{1}{2} \int_0^l (EI\chi_1^2 - 2qW) dx.$$

Используем метод Ритца при аппроксимации неизвестной функции прогиба  $W(x)$  в виде

$$W(x) = W_1 \sin \pi \frac{x}{l}.$$

Подставим выражения для прогиба в функционал, найдем производную от  $E_p$  по  $W_1$  и приравняем ее к нулю

$$\frac{dE_p}{dW_1} = \frac{1}{2} \int_0^l \left[ 2EI\chi_1 \frac{d\chi_1}{dW_1} - 2q \sin \pi \frac{x}{l} \right] dx = 0.$$

Получили алгебраическое уравнение относительно неизвестного параметра  $W_1$ , которое после преобразования примет вид

$$AW_1 - Bq = 0,$$

где

$$A = EI \left( \frac{\pi}{l} \right)^4 \frac{l}{2}, \quad B = \frac{2l}{\pi},$$

так как

$$\chi_1 = W_1 \left( \frac{\pi}{l} \right)^2 \sin \pi \frac{x}{l}, \quad \frac{d\chi_1}{dW_1} = \left( \frac{\pi}{l} \right)^2 \sin \pi \frac{x}{l};$$

$$\int_0^l \sin^2 \pi \frac{x}{l} dx = \frac{1}{2} \int_0^l \left( 1 - \cos 2\pi \frac{x}{l} \right) dx = \frac{l}{2}, \quad \int_0^l \sin \pi \frac{x}{l} dx = \frac{2l}{\pi}.$$

Таким образом, можно найти

$$W_1 = \frac{Bq}{A} = \frac{4l^4 q}{EI\pi^5}.$$

### Пример расчета

Найти прогиб стальной балки ( $E = 2,1 \cdot 10^5$  МПа) длиной 12 (м), толщиной 0,12 (м) при нагрузке  $q = 1,34 \cdot 10^{-2}$  (МПа).

Используя полученную выше формулу, находим

$$W_1 = \frac{4 \cdot 12^4 \cdot 1,34 \cdot 10^{-2} \cdot 12}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 1,728 \cdot 10^{-3} \cdot 305,97} = 0,12 \text{ (м)}.$$

Используя критерий Мизеса

$$\sigma_i \leq \frac{\sigma_T}{k},$$

найдем нагрузку, соответствующую предельно упругому состоянию

$$\sigma_i = \sigma_x = Ez\chi_1, \quad \sigma_T = 720 \text{ (МПа)}.$$

Напряжение будем вычислять на внешней стороне балки

при  $z = -\frac{h}{2}$  и в центре при  $x = \frac{l}{2}$ :

$$\sigma_x = 2,1 \cdot 10^5 (-0,06) 0,12 \cdot 0,26 = -393,12 \text{ (МПа)}.$$

Для данного примера при значении коэффициента запаса  $k = 2$ , имеем  $|\sigma_i| > \frac{\sigma_T}{2}$ .

Так как неравенство не выполняется, то нагрузку нужно уменьшить. Предельно допустимая нагрузка будет  $q_{\text{доп}} = 1,227 \cdot 10^{-2}$  (МПа).

Для бетонной балки ( $E = 2,9 \cdot 10^4$  МПа) предельное состояние разрушения анализируется с помощью критерия Кулона–Мора

$$\sigma_1 \leq \frac{R_{bt}}{k}.$$

Рассмотрим балку с параметрами  $l = 12$  (м),  $h = 0,12$  (м) при нагрузке  $q = 1,848 \cdot 10^{-3}$  (МПа). Для этой балки  $W_1 = 0,12$  (м).

Проверим выполнение условия прочности:

$$\sigma_1 = \sigma_x = 2,9 \cdot 10^4 (-0,06) 0,12 \cdot 0,26 = -54,288 \text{ (МПа)}.$$

При  $R_{bt} = 2$  (МПа) и  $k = 2$ , получим

$$|\sigma_1| > \frac{R_{bt}}{k}.$$

Следовательно, допустимая погрузка должна быть меньше  $q_{\text{доп}} = 3,4 \cdot 10^{-5}$  (МПа), при этом  $W_1 = 0,0022$  (м).

**Тема:** Решение нелинейно-упругих задач для балки

### Необходимые соотношения математической модели:

В данном случае секущий модуль принимается в виде

$$E_c = E(1 - m\varepsilon_i^2), \text{ где } \varepsilon_i = \frac{2}{\sqrt{3}} z\chi_1, m = 10^5.$$

Функционал полной энергии деформации балки в этом случае имеет вид как для линейно-упругой задачи, только  $M_x = M_x^y - M_x^\Pi$ , где  $M_x^y = EI\chi_1$ ,  $M_x^\Pi = EI_1\chi_1$ ,  $I_1 = \frac{4m}{3}\chi_1^2 \frac{h^5}{80}$ .

Функционал полной энергии деформации стержня можно записать в виде  $E = E_y - E_\Pi$ , где  $E_y$  соответствует функционалу линейно-упругой задачи, а  $E_\Pi$  можно представить в виде

$$E_\Pi = \frac{1}{2} \int_0^l E \frac{4m}{3} \frac{h^5}{80} \chi_1^4 dx.$$

Теперь нужно найти производную от  $E_\Pi$  по  $W_1$

$$\frac{dE_n}{dW_1} = \frac{2m}{3} E \frac{h^5}{80} \int_0^l 4\chi_1^3 \frac{d\chi_1}{dW_1} dx = \frac{2m}{3} \frac{h^5}{80} E \left(\frac{\pi}{l}\right)^8 4W_1^3 \frac{3l}{8},$$

так как

$$\int_0^l \sin^4 \pi \frac{x}{l} dx = \frac{1}{4} \int_0^l \left(1 - \cos 2\pi \frac{x}{l}\right)^2 dx = \frac{3l}{8}.$$

Алгебраическое уравнение метода Ритца в этом случае примет вид

$$AW_1 - Bq = DW_1^3,$$

где  $D = \frac{mh^5 El}{80} \left(\frac{\pi}{l}\right)^8$ .

Для решения полученного нелинейного уравнения можно применить метод итераций

$$AW_{1,i} - Bq = DW_{1,i-1}^3,$$

а  $W_{1,0}$  находится из решения линейно-упругой задачи.

### Пример расчета

Для рассмотренной в примере для линейно-упругой задачи балки с параметрами  $l = 12$  (м),  $h = 0,12$  (м),  $E = 2,1 \cdot 10^5$  (МПа),  $q = 1,34 \cdot 10^{-2}$  (МПа),  $m = 10^5$  найдем методом итераций нелинейно-упругое решение.

Находим коэффициент  $D$ :

$$D = \frac{10^5 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 2,488 \cdot 10^{-5} \cdot 12}{80} 2,2 \cdot 10^{-5} = \frac{2,1 \cdot 2,488 \cdot 0,22 \cdot 12}{80} = 1,724.$$

Используя итерационное уравнение, где  $A = 0,853$ ,  $B = 7,64$ ,  $D = 0,1724$ ,  $W_{1,0} = 0,12$ , последовательно находим  $W_{1,1} = 0,1234$ ,  $W_{1,2} = 0,1242$ ,  $W_{1,3} = 0,1243$ .

Отсюда можно сделать вывод, что при данной нагрузке в рассматриваемой балке пластические деформации практически не возникают, хотя по критерию Мизеса рассматриваемая нагрузка и превышает допустимую.

## Примеры заданий по применению методов математического моделирования в расчетах оболочек:

1. Разработать компьютерную программу для анализа устойчивости оболочечных конструкций с учетом физической нелинейности. Использовать метод Ритца и метод итераций. 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,  $\mu = 0.3$ . Закрепление контура – шарнирно неподвижное, нагрузка равномерно распределенная. Построить график зависимости «нагрузка – прогиб» и поля перемещений и напряжений. Провести сравнение с ПК ЛИРА.

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,  $\mu = 0.23$ . Использовать метод Ритца и метод Ньютона. Закрепление контура – шарнирно неподвижное, нагрузка равномерно распределенная. Провести анализ прочности, построить поля перемещений и напряжений. Провести сравнение с ПК ANSYS.

3. Разработать компьютерную программу для анализа устойчивости оболочечных конструкций. Использовать метод Ритца и метод продолжения решения по параметру. 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,  $\mu = 0.3$ . Закрепление контура – шарнирно неподвижное, нагрузка равномерно распределенная. Построить график зависимости «нагрузка – прогиб» и поля перемещений и напряжений. Провести сравнение с ПК 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 1-й раздел «Методы математического моделирования»

1. Моделирование. Физическое и математическое моделирование. Математическая модель.
2. Линейные и нелинейные модели. Этапы построения математических моделей объектов.
3. Исследование математической модели. Алгоритм. Вычислительный эксперимент.
4. Проверка адекватности математической модели.
5. Основные методы и приёмы построения математических моделей объектов и процессов.
6. Получение математических моделей на основе фундаментальных законов природы
7. Вариационные методы, принципы и законы сохранения в механике. Вариационный принцип Лагранжа.
8. Математические модели деформирования элементов строительных конструкций.
9. Основные характеристики напряженно-деформированного состояния.
10. Математические модели деформирования балки.
11. Математические модели деформирования плиты.
12. Математические модели деформирования оболочки.
13. Геометрические соотношения. Физические соотношения. Функционал полной

- потенциальной энергии деформации.
14. Линейно-упругие задачи, нелинейно-упругие задачи.
  15. Математические модели задач оптимизации. Линейное программирование.
  16. Математические модели при проведении эксперимента.
  17. Статистическая обработка результатов эксперимента.
  18. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Интерполяция.
  19. Численные методы исследования математических моделей.
  20. Вычислительный эксперимент.
  21. Метод Рунге.
  22. Метод Бунднера-Галеркина.
  23. Численное решение нелинейных систем уравнений.
  24. Метод итераций.
  25. Метод Ньютона.
  26. Метод продолжения решения по параметру.
  27. Численное интегрирование.
  28. Исследование процесса деформирования элементов строительных конструкций путем проведения вычислительного эксперимента.
  29. Принципы разработки прикладного программного обеспечения.
  30. Математические программные комплексы.
  31. Анализ и обработка результатов моделирования.

## **2-й раздел «Методы компьютерного анализа объектов и процессов»**

32. Конечноэлементные программные комплексы
33. Метод конечных элементов.
34. Программные комплексы широкого применения. ANSYS.
35. Программные комплексы для решения задач строительства. ЛИРА. SCAD.
36. Программные комплексы информационного моделирования в строительстве (BIM)
37. Технология информационного моделирования. Концепция BIM.
38. Программные комплексы Revit, Archicad.
39. Разработка программного обеспечения для компьютерного анализа элементов строительных конструкций
40. Использование математических программных комплексов Maple, MatLab.
41. Использование языков программирования C++, C#, Python.
42. Обработка результатов компьютерного анализа

### **7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

1. Найти решение линейно и нелинейно упругих задач для стальной балки с параметрами  $l = N$ ,  $h = 0,01 \cdot N$ ,  $E = 2,1 \cdot 10^5$  МПа,  $q = 1,34 \cdot 10^{-2}$  МПа, где  $N$  – номер аспиранта по списку. Применить метод Рунге и метод итераций.

2. Найти решение линейно упругой задачи для бетонной балки с параметрами  $l = N$ ,  $h = 0,01 \cdot N$ ,  $E = 2,9 \cdot 10^4$  МПа,  $q = 1,848 \cdot 10^{-3}$  МПа, где  $N$  – номер аспиранта по списку. Применить метод Бунднера-Галеркина.

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.	«Методы математического моделирования»	Индивидуальное задание, теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации
2.	«Методы компьютерного анализа объектов и процессов»	Индивидуальное задание, 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 / ЭБС*
<b>Основная литература</b>		
1	Бушуев, А. Б. Математическое моделирование процессов технического творчества [Электронный ресурс] / А. Б. Бушуев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 180 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68660.html">http://www.iprbookshop.ru/68660.html</a>	ЭБС «ЮРАЙТ»
2	Алпатов, Ю.Н. Математическое моделирование производственных процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Н. Алпатов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107271">https://e.lanbook.com/book/107271</a>	ЭБС «Лань»
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.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб. : [б. и.], 2009. - 136 с.	НТБ СПбГАСУ 233 экз. + Полнотекстовая база данных
4	Иванец, Г. Е. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Е. Иванец, О. А. Ивина. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 102 с. — 978-5-89289-813-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61267.html">http://www.iprbookshop.ru/61267.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
<b>Дополнительная литература</b>		
1	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.	НТБ СПбГАСУ 368 экз.
2	Компьютерные технологии расчета оболочек : научное издание / А. Ю. Атисков [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб. : [б. и.], 2012. - 184 с.	НТБ СПбГАСУ 23 экз.
	Рябикова Т. В Вариационные методы в задачах статики и динамики строительных конструкций : учебное пособие / Т. В.	НТБ СПбГАСУ 74 экз.+ Полнотекстовая

	Рябикова, А. А. Семенов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб. : [б. и.], 2016. - 115 с.	база данных
3	Бордовский, Г. А. Физические основы математического моделирования : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Чоудери. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 319 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05365-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/book/fizicheskie-osnovy-matematicheskogo-modelirovaniya-437069">https://biblio-online.ru/book/fizicheskie-osnovy-matematicheskogo-modelirovaniya-437069</a>	ЭБС «ЮРАЙТ»
4	Беликова, Н. А. Математическое моделирование. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Беликова, В. В. Горелова, О. В. Юсупова. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 64 с. — 978-5-9585-0359-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20477.html">http://www.iprbookshop.ru/20477.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
5	Инструментальные средства математического моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Золотарев, А. А. Бычков, Л. И. Золотарева, А. П. Корнюхин. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2011. — 90 с. — 978-5-9275-0887-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46963.html">http://www.iprbookshop.ru/46963.html</a>	ЭБС «IPRbooks»

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Карпов В.В., Панин А.Н. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций: учебное пособие. – СПб: СПбГАСУ, ЭБС АСВ	<a href="http://www.iprbookshop.ru/7002.html">http://www.iprbookshop.ru/7002.html</a>
Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Официальный сайт Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Официальный сайт Российской национальной библиотеки	<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>
Официальный сайт государственной публичной	<a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a>

научно-технической библиотеки	
Информационно-справочная система. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Федеральная служба по интеллектуальной собственности.	<a href="https://rupto.ru/ru">https://rupto.ru/ru</a>
Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	<a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено 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 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 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;
- 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

1. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle;

2. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):

- электронными библиотечными системами;
- современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
- информационно-правовыми системами;

- иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

3. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):

-информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;

- информационно-правовой базой данных «Кодекс»;

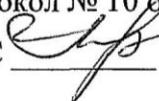
4. Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Adobe Acrobat Reader. Прикладные программы для математических вычислений - Maple, MathCad, MatLab; конечноэлементные программные комплексы ANSYS, ЛИРА, SCAD; комплексы информационного моделирования Revit, ArchiCad.

## **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.

## 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.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

Кроме того, для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- посещать практические занятия;
  - все рассматриваемые на практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
  - обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на практических занятиях;
  - проявлять активность на практических занятиях, а также при подготовке к ним.
- Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому обучающемуся;
- в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

*Существенным моментом для обучающегося является возможность обсуждения и внесения предложений в тематический материал дисциплины. При этом необходим серьезный и глубокий критический анализ прочитанной научной литературы и содержания прослушанной по теме лекции.*

#### 1.1. В процессе занятий лекционного типа обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные вопросы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

*При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.*

#### 1.2. В процессе занятий семинарского типа:

Целью выполнения практических заданий по дисциплине «Методы математического моделирования» является формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области математического моделирования и методики проведения вычислительного эксперимента.

Выполнение практических заданий требует от обучающегося предварительного изучения учебной и научной литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

Перечень тем практических занятий представлен в нижеприведенной таблице.

**Таблица 1 – Содержание практических занятий по темам дисциплины и самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «Методы математического моделирования»**

Название темы учебной дисциплины	Содержание темы дисциплины в компетенциях	Содержание практического занятия	Самостоятельная работа обучающегося (формы контроля)
Основные понятия и принципы математического моделирования	ОПК-2 ОПК-3	Рассмотрение процесса моделирования. Физическое и математическое моделирование. Примеры математических моделей. Линейные и нелинейные модели.	Рассмотрение процесса моделирования. Физическое и математическое моделирование. Примеры математических моделей. Линейные и нелинейные модели.
Основные методы и приёмы построения математических моделей объектов и процессов	ОПК-2 ОПК-3	Получение математических моделей на основе фундаментальных законов природы, вариационных принципов, принципе аналогий, иерархического подхода и др. Вариационные методы, принципы и законы сохранения в механике. Вариационный принцип Лагранжа.	Получение математических моделей на основе фундаментальных законов природы, вариационных принципов, принципе аналогий, иерархического подхода и др. Вариационные методы, принципы и законы сохранения в механике. Вариационный принцип Лагранжа.
Математические модели деформирования элементов строительных конструкций	ОПК-2 ОПК-3	Математические модели деформирования балки, плиты, оболочки. Геометрические соотношения. Физические соотношения. Функционал полной потенциальной энергии деформации. Линейно-упругие задачи, нелинейно-упругие задачи.	Математические модели деформирования балки, плиты, оболочки. Геометрические соотношения. Физические соотношения. Функционал полной потенциальной энергии деформации. Линейно-упругие задачи, нелинейно-упругие задачи.
Математические модели задач оптимизации	ОПК-2 ОПК-3	Изучение принципов линейного программирования	Изучение принципов линейного программирования
Математические модели при проведении эксперимента	ОПК-2 ОПК-3	Статистическая обработка результатов эксперимента. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Интерполяция.	Статистическая обработка результатов эксперимента. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Интерполяция.
Численные методы исследования математических	ОПК-2 ОПК-3	Метод Рунге. Метод Бунднова-Галеркина. Численное решение	Метод Рунге. Метод Бунднова-Галеркина. Численное решение

моделей. Вычислительный эксперимент		нелинейных систем уравнений. Метод итераций. Метод Ньютона. Метод продолжения решения по параметру. Численное интегрирование.	нелинейных систем уравнений. Метод итераций. Метод Ньютона. Метод продолжения решения по параметру. Численное интегрирование.
Исследование процесса деформирования элементов строительных конструкций путем проведения вычислительного эксперимента	ОПК-2 ОПК-3	Расчет напряженно-деформированного состояния балки, плиты, оболочки при линейно и нелинейно-упругом деформировании.	Расчет напряженно-деформированного состояния балки, плиты, оболочки при линейно и нелинейно-упругом деформировании.
Конечноэлементные программные комплексы	ОПК-2 ПК-5	Метод конечных элементов. Программные комплексы широкого применения.	ANSYS. Программные комплексы для решения задач строительства. ЛИРА. SCAD.
Программные комплексы информационного моделирования в строительстве (BIM)	ОПК-2 ПК-5	Технология информационного моделирования. Концепция BIM.	Программные комплексы Revit, Archicad.
Разработка программного обеспечения для компьютерного анализа элементов строительных конструкций	ОПК-2 ПК-5	Разработка программного обеспечения для компьютерного анализа элементов строительных конструкций Использование математических программных комплексов Maple, MatLab.	Использование языков программирования C++, C#, Python.
Обработка результатов компьютерного анализа	ОПК-2 ПК-5	Оценка полученных результатов. Аппроксимация дискретных значений.	Оценка полученных результатов. Аппроксимация дискретных значений.

Приведенная таблица является указателем для обучающегося: для получения зачета/допуска к экзамену необходимо выполнение указанных заданий в соответствующем виде.

*Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.*

### **1.3.В процессе выполнения самостоятельной работы:**

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его

непосредственного участия.

**Цель самостоятельной работы** по дисциплине «Методы математического моделирования» – закрепить теоретические знания и практические навыки в области изучения методов построения математических моделей рассматриваемых процессов, на основе имеющихся данных.

Самостоятельная работа является неотъемлемой и важнейшей частью работы обучающихся, которая основана на более подробной проработке и анализе информации в изучаемой области. Поиск ответов на вопросы для самостоятельной работы в некоторых случаях предполагает не только изучение основной учебной литературы по дисциплине, но и привлечение дополнительной литературы по смежным дисциплинам, а также использование ресурсов сети Интернет. Ответы на вопросы для самостоятельной работы готовятся обучающимися самостоятельно и проверяются преподавателем на практических занятиях в ходе устного опроса, а также при проведении контрольных работ, текущего тестирования.

Самостоятельная работа предполагает решение индивидуальных задач, контрольных работ; поиск информации по теме; подготовку к промежуточной аттестации.

Формы самостоятельной работы обучающегося по темам дисциплины представлен в *Таблице 1 (п 1.2.)* данных методических указаний.

Самостоятельная работа требует от обучающегося предварительного изучения литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ФТД  
ФАКУЛЬТАТИВЫ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФТД.В.01. МЕТОДИКА ПРЕЗЕНТАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ**

---

направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

---

направленность (профиль) образовательной программы: Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

---

## 1. Название дисциплины - Методика презентации научно-исследовательских работ

### Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у аспирантов навыков профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций

Задачами освоения дисциплины являются:

- развить способность аспирантов анализировать и критически осмысливать результаты научных исследований;
- развить навыки обучающихся по подготовке выступлений и презентаций;
- развить навыки обучающихся в разработке и публикации научных статей и монографий;
- ознакомить слушателей с традициями графических подач при защите научной работы;
- развить умения у обучающихся навыки по составлению рецензий на научные работы, отзывов и рекомендации

## 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 объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	ОПК-5	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала.</li><li>– организацию научного процесса в исследуемой области;</li><li>– общенаучные и специальные методы исследований.</li></ul>
		<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– приобретать систематические знания в выбранной области деятельности, определять и сравнивать альтернативные варианты решения поставленных задач, оценивать эффективность реализации этих вариантов, осмысливать значимость и практическую ценность полученных новых знаний и достигнутых результатов.</li><li>– ориентироваться в научной информации;</li><li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li><li>– грамотно, точно, в необходимой логической последовательности, с использованием терминологии, принятой в профессиональной области, выразить свою</li></ul>

		<p>мысль письменно и устно на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обрабатывать полученные результаты, представлять итоги проделанной работы в виде научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.</li> <li>– обосновывать актуальность выбранного научного направления;</li> <li>– делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аналитическим аппаратом осмысления и интерпретации полученных научных результатов;</li> <li>– методами анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.</li> <li>– навыками разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</li> <li>– навыками обработки получаемых данных и их интерпретации.</li> </ul>
<p>Способность использовать пакеты прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе исследования и графического представления результатов</p>	<p>ПК-5</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы использования основных и популярных пакетов прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе научных исследований и графического представления результатов</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать пакеты прикладных программ для решения задач в процессе исследования и графического представления результатов</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками применения прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе исследования и графического представления результатов</li> </ul>

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

3.1. Дисциплина «Методика презентации научно-исследовательских работ» относится к вариативной части Блока ФТД «Факультативы» учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

3.2. Для освоения дисциплина «Методика презентации научно-исследовательских работ» необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Научно-исследовательская деятельность», «Теория и методология организации и проведения научных исследований».

*Требования к основным знаниям, умениям и владениям обучающихся:*

Для освоения дисциплины «Методика презентации научно-исследовательских работ» необходимо:

знать:

- требования ВАК РФ, предъявляемые к диссертациям, критерии оценки диссертационного исследования
- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;
- основы ораторского искусства и делового общения

уметь:

- применять научную терминологию в профессиональной деятельности;
- самостоятельно готовить тексты научных работ с соблюдением требуемого стиля научной речи:

научной речи:

- выявлять недостатки в логическом построении диссертаций, концептуальные и методические ошибки при подготовке диссертации;
- эффективно работать с научно-технической информацией, полученной из различных источников (конференции, выставки, печатные и электронные ресурсы и др.).

владеть:

- навыками рациональной организации самостоятельной работы над диссертацией;
- современными компьютерными технологиями при подготовке материала диссертации и доклада по результатам исследования;
- приемами ораторского искусства и делового общения

3.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук», «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)».

**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
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>19</b>	-	-	<b>19</b>
в т.ч. лекции	-	-	-	-
практические занятия (ПЗ)	-	-	-	19
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>53</b>	-	-	<b>53</b>
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-	-	-
расчетно-графические работы	-	-	-	-
реферат	-	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	-	-	53
Форма промежуточного контроля (зачет)	-	-	-	-
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	зачет	-	-	зачет
<b>часы:</b>	<b>72</b>	-	-	<b>72</b>
<b>зачетные единицы:</b>	<b>2</b>	-	-	<b>2</b>

**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 <b>Подготовительный этап</b>	<b>3</b>	-	<b>2</b>	-	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>ПК-5</b>
1.1	Виды презентации научных исследований. Ознакомление с программой семинаров	3	-	2	-	7	9	ПК-5
2.	2-й раздел <b>Основной этап</b>		-	<b>14</b>	-	<b>38</b>	<b>52</b>	<b>ОПК-5</b>
2.1	<i>Подготовка доклада и выступление на научных конференциях</i>		-	2	-	5	7	ОПК-5
2.2	<i>Разработка презентации.</i>		-	2	-	5	7	ОПК-5
2.3	<i>Особенности структуры и редактирования научных статей.</i>		-	2	-	5	7	ОПК-5
2.4	<i>Особенности публикации научных статей в журналах, рецензируемых ВАК. Особенности публикации научных статей в журналах системы «Scopus»</i>		-	2	-	5	7	ОПК-5
2.5	<i>Особенности публикации научных статей в журнале “Вестник гражданских инженеров” СПбГАСУ</i>		-	2	-	6	8	ОПК-5
2.6	<i>Методика работы над научной монографией, учебным пособием, методическими указаниями</i>		-	2	-	6	8	ОПК-5
2.7	<i>Подготовка графической подачи на защиту диссертации</i>	-	2	-	6	8	ОПК-5	
3.	3-й раздел <b>Заключительный этап</b>	<b>3</b>	-	<b>3</b>	-	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>ОПК-5 ПК-5</b>
3.1	Обсуждение и рецензирование выполненных работ	3	-	3	-	8	11	ОПК-5 ПК-5
	<b>Итого</b>		-	<b>19</b>	-	<b>53</b>	<b>72</b>	-

**5.2. Содержание разделов дисциплины**

**1-й раздел Подготовительный этап**

Виды презентации научных исследований. Ознакомление с программой семинаров.

Необходимость презентации научных исследований. Elibrary.ru - научная электронная библиотека. Индекс цитирования. Виды презентации научных исследований.

Программа семинара включает выступление преподавателя и обсуждение изучаемой темы.

**2-й раздел. Основной этап**

2.1 Подготовка доклада и выступление на научных конференциях

Виды конференций. Заявка на участие. Методика подготовки выступления на конференции. Вопросы и обсуждение выступления.

На семинаре заслушиваются 2 выступления аспиранта, слушатели задают вопросы и

выступают с рецензиями на выступления.

## 2.2 Разработка презентации.

Методика подготовки компьютерной презентации. Особенности программы Power Point. Типичные ошибки оформления презентаций. Сочетание звукового сопровождения и видео ряда презентаций.

На семинаре заслушиваются 2-3 выступления с компьютерной презентацией, слушатели задают вопросы и выступают с рецензиями на выступления.

## 2.3 Особенности структуры и редактирования научных статей.

Виды научных журналов. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Структура научной статьи. Правила оформления, цитирования, публикации. Редактирование научных статей.

На семинаре зачитываются статьи 2-3-х аспирантов, с демонстрацией текста на мультимедийном экране. Слушатели задают вопросы и дают рекомендации к доработке статей.

## 2.4 Особенности публикации научных статей в журналах, рецензируемых ВАК. Особенности публикации научных статей в журналах системы «Scopus».

Список журналов России, рецензируемых ВАК. Особенности публикации научных статей в журналах, рецензируемых ВАК. Правила рецензирования, оформления, цитирования, публикации. Редактирование научных статей. Особенности публикации научных статей в журналах системы «Scopus».

На семинаре зачитываются статьи 2-3-х аспирантов, с демонстрацией текста на мультимедийном экране. Слушатели задают вопросы и дают рекомендации к доработке статей.

## 2.5 Особенности публикации научных статей в журнале “Вестник гражданских инженеров” СПбГАСУ

Правила публикации научных статей в журнале “Вестник гражданских инженеров” СПбГАСУ. Рецензирование статьи, доработка статей по результатам, рецензирования. Правила оформления, публикации.

На семинаре зачитываются статьи 2-3-х аспирантов, с демонстрацией текста на мультимедийном экране. Слушатели задают вопросы и дают рекомендации к доработке статей.

## 2.6 Методика работы над научной монографией, учебным пособием, методическими указаниями.

Виды научных трудов. Методика работы над монографией. Работа с редактором. Структура учебных пособий, методических указаний. Правила их оформления.

На семинаре рассматриваются конкретные примеры выполненных монографии, учебного пособия, методического указания с демонстрацией текста на мультимедийном экране. Слушатели задают вопросы и дают рекомендации к доработке.

## 2.7 Подготовка графической подачи на защиту диссертации

Структура графической подачи на защиту диссертации. Примеры графических подач, диссертаций защищавшихся в СПбГАСУ.

На семинаре обсуждаются эскизы графических подач к защите научного доклада 2-3-х аспирантов, с демонстрацией на мультимедийном экране. Слушатели задают вопросы и дают рекомендации к доработке.

### 3-й раздел: Заключительный этап

#### 3.1. Обсуждение и рецензирование выполненных работ

Аспиранты предоставляют опубликованные или подготовленные к печати статьи, разработанные презентации и конспекты выступления на конференциях, эскизы графических подач к защите. Аспиранты составляют рецензии на работы друг друга.

#### 5.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
			очная форма обучения
1.	1-й раздел <b>Подготовительный этап</b>		<b>2</b>
1.1	Виды презентации научных исследований. Ознакомление с программой семинаров	Семинар	2
2.	2-й раздел <b>Основной этап</b>		<b>14</b>
2.1	Подготовка доклада и выступление на научных конференциях	Семинар	2
2.2	Разработка презентации.	Семинар	2
2.3	Особенности структуры и редактирования научных статей.	Семинар	2
2.4	Особенности публикации научных статей в журналах, рецензируемых ВАК. Особенности публикации научных статей в журналах Семинар системы «Scopus»	Семинар	2
2.5	Особенности публикации научных статей в журнале “Вестник гражданских инженеров” СПбГАСУ	Семинар	2
2.6	Методика работы над научной монографией, учебным пособием, методическими указаниями	Семинар	2
2.7	Подготовка графической подачи на защиту диссертации	Семинар	2
3.	3-й раздел <b>Заключительный этап</b>		<b>3</b>
3.1	Обсуждение и рецензирование выполненных работ	Семинар	3

#### 5.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено

### 5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
			очная форма обучения
1.	1-й раздел <b>Подготовительный этап</b>		<b>7</b>
1.1	Виды презентации научных исследований. Ознакомление с программой семинаров	Подготовка в выступлению	7
2.	2-й раздел <b>Основной этап</b>		<b>38</b>
2.1	Подготовка доклада и выступление на научных конференциях	Подготовка к выступлению с презентацией	5
2.2	Разработка презентации.	Подготовка к выступлению с презентацией	5
2.3	Особенности структуры и редактирования научных статей.	Подготовка научной статьи	5
2.4	Особенности публикации научных статей в журналах, рецензируемых ВАК. Особенности публикации научных статей в журналах Семинар системы «Scopus»	Подготовка научной статьи	5
2.5	Особенности публикации научных статей в журнале «Вестник гражданских инженеров» СПбГАСУ	Подготовка научной статьи	6
2.6	Методика работы над научной монографией, учебным пособием, методическими указаниями	Подготовка научной статьи	6
2.7	Подготовка графической подачи на защиту диссертации	Подготовка эскиза подачи	6
3.	3-й раздел <b>Заключительный этап</b>		<b>8</b>
3.1	Обсуждение и рецензирование выполненных работ	Подготовка рецензии	8
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>53</b>

### 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 «Методика презентации научно-исследовательских работ»
3. Перечень вопросов промежуточной аттестации.
4. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle. <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2559>

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

Фонд оценочных средств (далее - 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 Подготовительный этап	Способность использовать пакеты прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе исследования и графического представления результатов ПК-5	<b>знать:</b> - способы использования основных и популярных пакетов прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе научных исследований и графического представления результатов
			<b>уметь:</b> - использовать пакеты прикладных программ для решения задач в процессе исследования и графического представления результатов
			<b>владеть:</b> - методами и навыками применения прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе исследования и графического представления результатов
2	2-й раздел Основной этап	Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в	<b>знать:</b> – правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала. – организацию научного процесса в исследуемой области;

		<p>других научных учреждениях ОПК-5</p>	<p>– общенаучные и специальные методы исследований.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приобретать систематические знания в выбранной области деятельности, определять и сравнивать альтернативные варианты решения поставленных задач, оценивать эффективность реализации этих вариантов, осмысливать значимость и практическую ценность полученных новых знаний и достигнутых результатов.</li> <li>– ориентироваться в научной информации;</li> <li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>– грамотно, точно, в необходимой логической последовательности, с использованием терминологии, принятой в профессиональной области, выразить свою мысль письменно и устно на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– обрабатывать полученные результаты, представлять итоги проделанной работы в виде научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.</li> <li>– обосновывать актуальность выбранного научного направления;</li> <li>– делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аналитическим аппаратом осмысления и интерпретации полученных научных результатов;</li> <li>– методами анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.</li> <li>– навыками разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</li> <li>– навыками обработки получаемых</li> </ul>
--	--	---	---

			данных и их интерпретации.
3	3-й раздел Заключительный этап	Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях ОПК-5	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала.</li> <li>– организацию научного процесса в исследуемой области;</li> <li>– общенаучные и специальные методы исследований.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приобретать систематические знания в выбранной области деятельности, определять и сравнивать альтернативные варианты решения поставленных задач, оценивать эффективность реализации этих вариантов, осмысливать значимость и практическую ценность полученных новых знаний и достигнутых результатов.</li> <li>– ориентироваться в научной информации;</li> <li>– вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>– грамотно, точно, в необходимой логической последовательности, с использованием терминологии, принятой в профессиональной области, выразить свою мысль письменно и устно на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> <li>– обрабатывать полученные результаты, представлять итоги проделанной работы в виде научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.</li> <li>– обосновывать актуальность выбранного научного направления;</li> <li>– делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аналитическим аппаратом осмысления и интерпретации полученных научных результатов;</li> <li>– методами анализа и</li> </ul>

			<p>систематизации научно-технической информации по тематике исследования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</li> <li>– навыками обработки получаемых данных и их интерпретации.</li> </ul>
		<p>Способность использовать пакеты прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе исследования и графического представления результатов ПК-5</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы использования основных и популярных пакетов прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе научных исследований и графического представления результатов</li> </ul>
			<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать пакеты прикладных программ для решения задач в процессе исследования и графического представления результатов</li> </ul>
			<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками применения прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе исследования и графического представления результатов</li> </ul>

## 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;
- публикация или подготовка к публикации научной статьи;
- выступление на семинарах и подготовка презентации с использованием программы PowerPoint;
- подготовка эскиза графической подачи к научно-исследовательской работе;
- творческая самостоятельная работа на практических-семинарских 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;
- отсутствие публикации или подготовленной к публикации научной статьи
- неумение использовать научную терминологию;
- низкий уровень культуры исполнения эскиза графической подачи к научно-исследовательской работе;
- 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 обучающегося.

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

#### **Деловая (ролевая) игра** *Выступление на конференции*

Цель: формирование у аспирантов навыков профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций

Роли: Докладчик, оппоненты, слушатели.

Ход игры:

Докладчик - выступает с выступление по одной из проблем, рассматриваемых в его научном – исследовании. Желательно демонстрация презентации на мультимедийном экране.

Слушатели - задают вопросы по теме исследования

Докладчик – отвечает на поставленные вопросы

Оппоненты – дают развернутую рецензию на выступление и излагают свой взгляд на рассматриваемую проблему.

Докладчик – отвечает на поставленные вопросы в рецензии.

Ожидаемый результат: отработка у аспирантов навыков публичных выступления на научных конференциях

**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. 1-й раздел Подготовительный этап

1. Какие виды презентации научных исследований Вы знаете?
2. Что такое Elibrary.ru, как она функционирует?
3. Что такое индекс цитирования?
4. В каких конференциях Вы участвовали и в каких предполагаете участвовать в ближайшее время?
5. В каких журналах Вы публиковали свои статьи, в каких журналах собираете публиковаться в ближайшее время?

2-й раздел. Основной этап

2.1

1. Как получить приглашение на научную конференцию?
2. Что может включать в пакет документов для оформления участия в конференции?
3. Методика подготовки выступления на конференции.
4. Методика подготовки компьютерной презентации.
5. Особенности программы PowerPoint.
6. Назовите виды научных журналов? Перечислите журналы публикующие статьи по Вашей тематике?
7. Структура научной статьи.
8. Правила оформления научных статей.
9. Правила цитирования в научных статьях
10. Правила публикации научных статей
11. Как формируется список журналов России, рецензируемых ВАК?
12. Особенности публикации научных статей в журналах, рецензируемых ВАК. Правила рецензирования, оформления, цитирования, публикации.
13. Особенности публикации научных статей в журналах системы «Scopus».
14. Особенности публикации научных статей в журнале “Вестник гражданских инженеров” СПбГАСУ
15. Виды научных трудов. Методика работы над монографией. Работа с редактором.
16. Структура учебных пособий, методических указаний. Правила их оформления.
17. Структура графической подачи на защиту диссертации. Примеры графических подач, диссертаций защищавшихся в СПбГАСУ.
18. Что такое Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)?

3-й раздел: Заключительный этап

1. Как составляется рецензия на возможность публикации научной статьи? Как работают над ответами на замечания?
2. Как составляется рецензия на научно-исследовательскую работу?
3. Работа оппонентов при защите диссертации.

#### **7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

1. 1-й раздел Подготовительный этап

Аспиранты обсуждают темы для выступления на конференциях и написания статей

2-й раздел. Основной этап

1. Подготовка доклада с презентацией для выступления на научной конференции
2. Подготовка к публикации статьи с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ)
3. Подготовка к публикации статьи в журнал, рецензируемый ВАК
4. Подготовка эскиза графической подачи на защиту диссертации

3-й раздел: Заключительный этап

1. Составление рецензии на выступление
2. Предъявить копию опубликованной статьи

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 Виды презентации научных исследований.	Деловая игра, теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся к разделу 1
2	2 раздел Подготовка доклада и выступление на научных конференциях, публикации научных статей	Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся к разделу 2
3	3 раздел Обсуждение и рецензирование выполненных работ	Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся к разделу 3

#### 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
<b>Основная литература</b>		
1	Организация и ведение научных исследований аспирантами [Электронный ресурс] : учебник / Е.Г. Анисимов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российская таможенная академия, 2014. — 278 с. — 978-5-9590-0827-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69989.html">http://www.iprbookshop.ru/69989.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	Организация, формы и методы научных исследований [Электронный ресурс] : учебник / А.Я. Черныш [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российская таможенная академия, 2012. — 320 с. — 978-5-9590-0325-8. - Режимдоступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69491.html">http://www.iprbookshop.ru/69491.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
3	Основы научных исследований и патентоведение [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. — 227 с. — 2227-8397. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64754.html">http://www.iprbookshop.ru/64754.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Новиков В.К. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс] : курс лекций / В.К. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 210 с. —	ЭБС «IPRbooks»

	2227-8397. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46480.html">http://www.iprbookshop.ru/46480.html</a>	
2	Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. — Электрон. текстовые данные. — Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 216 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/22586.html">http://www.iprbookshop.ru/22586.html</a>	ЭБС «IPRbooks»

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии (ВАК) при Министерстве образования и науки Российской Федерации.	<a href="http://vak.ed.gov.ru">vak.ed.gov.ru</a>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Официальный сайт Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Электронная библиотека: библиотека диссертаций	<a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a>
Официальный сайт Российской национальной библиотеки	<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>
Официальный сайт государственной публичной научно-технической библиотеки	<a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a>
Информационно-справочная система.	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Федеральная служба по интеллектуальной собственности.	<a href="https://rupto.ru/ru">https://rupto.ru/ru</a>
Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний	<a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
Библиотека Конгресса США	<a href="http://www.loc.gov">www.loc.gov</a>
Моделируемый каталог научных журналов.	<a href="http://www.doaj.org">www.doaj.org</a>
Европейское патентное ведомство	<a href="http://www.ep.espacenet.com">www.ep.espacenet.com</a>
Политематическая база данных Национальной академии наук США - «PNAS Online»	<a href="http://www.pnas.org">www.pnas.org</a>
База данных объединенных фондов Национальной библиотеки Канады и Национального архива, включающая полные тексты диссертационных исследований.	<a href="http://www.nlc-bnc.ca">www.nlc-bnc.ca</a>
База патентов и товарных знаков США	<a href="http://www.uspto.gov">www.uspto.gov</a>
Информационный портал Американской ассоциации содействия развитию науки (США).	<a href="http://www.science.com">www.science.com</a>

## 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(семинарам) занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовить доклад или сообщение, предусмотренные рабочей программы дисциплины;
- подготовиться к статье к публикации в научном журнале;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Полный перечень методических указаний для обучающихся по освоению дисциплины представлен в Приложении 2 настоящей рабочей программы.

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

1. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle;

2. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):

- электронными библиотечными системами;
- современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
- информационно-правовыми системами;
- иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

3. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):

- информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;
- нформационно-правовой базой данных «Кодекс»;

4. Стандартное программное обеспечение персонального компьютера: операционная система Windows; пакет программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Adobe Acrobat Reader).

Применяются следующие технологии:

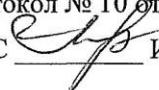
- мультимедийные технологии.

## 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.

## 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.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДИКА ПРЕЗЕНТАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ»

### 1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на семинарских занятиях, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

Кроме того, для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- посещать все семинарские занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой;
- все рассматриваемые на практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на практических занятиях;
- проявлять активность на интерактивных семинарских занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому обучающемуся;
- в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

Существенным моментом для студента является возможность обсуждения и внесения предложений в тематический материал дисциплины. При этом необходим серьезный и глубокий критический анализ прочитанной научной литературы и содержания предыдущих семинарских занятий.

### 2. Цель и содержание занятий семинарского типа

Цель выполнения практических заданий по дисциплине «Методика презентации научно-исследовательских работ» – приобретение практических навыков профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций.

Выполнение практических заданий требует от обучающегося предварительного изучения учебной и научной литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

Перечень тем практических занятий представлен в нижеприведенной таблице.

1. 1-й раздел Подготовительный этап
  - 1.1 Виды презентации научных исследований. Ознакомление с программой семинаров
2. 2-й раздел Основной этап
  - 2.1 Подготовка доклада и выступление на научных конференциях
  - 2.2 Разработка презентации.
  - 2.3 Особенности структуры и редактирования научных статей.

2.4 Особенности публикации научных статей в журналах, рецензируемых ВАК. Особенности публикации научных статей в журналах системы «Scopus».

2.5 Особенности публикации научных статей в журнале “Вестник гражданских инженеров” СПбГАСУ

2.6 Методика работы над научной монографией, учебным пособием, методическими указаниями

2.7 Подготовка графической подачи на защиту диссертации

3. 3-й раздел Заключительный этап

3.1 Обсуждение и рецензирование выполненных работ

**Таблица 1 – Содержание практических занятий по темам дисциплины и самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «Методика презентации научно-исследовательских работ»**

Название темы учебной дисциплины	Содержание темы дисциплины в компетенциях	Содержание практического занятия	Самостоятельная работа обучающегося (формы контроля)
<b>1-й раздел</b> <b>Подготовительный этап</b> Виды презентации научных исследований. Ознакомление с программой семинаров.	ПК-5	Лекция преподавателя. Осуждение темы со слушателями.	Выбор темы и места презентаций. Подготовка к выступлению.
<b>2-й раздел Основной этап</b> 2.1. Подготовка доклада и выступление на научных конференциях. Разработка презентации. 2.2. Особенности структуры и редактирования научных статей. 2.3. Особенности публикации научных статей в журналах, рецензируемых ВАК. Особенности публикации научных статей в журналах Семинар системы «Scopus» 2.4. Особенности публикации научных статей в журнале “Вестник гражданских инженеров” СПбГАСУ 2.5. Методика работы над научной монографией, учебным пособием, методическими указаниями	ОПК-5	Вступительная лекция преподавателя. На семинаре заслушиваются 2-3 выступления с компьютерной презентацией, слушатели задают вопросы и выступают с рецензиями на выступления.	Подготовка научных статей, подготовка презентаций и выступлений, разработка эскиза подачи для защиты

2.6. Подготовка графической подачи на защиту диссертации			
3-й раздел Заключительный этап Обсуждение и рецензирование выполненных работ	ОПК-5, ПК-5	Аспиранты предоставляют опубликованные или подготовленные к печати статьи, разработанные презентации и конспекты выступления на конференциях, эскизы графических подач к защите. Аспиранты составляют рецензии на работы друг друга.	Сдача напечатанных и подготовленных к печати статей. Подготовка рецензии.

Приведенная таблица является указателем для обучающегося: для получения зачета/допуска к экзамену необходимо выполнение указанных заданий в соответствующем виде.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

### **Самостоятельная работа по дисциплине**

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа является неотъемлемой и важнейшей частью работы обучающихся, которая основана на более подробной проработке и анализе информации в изучаемой области. Поиск ответов на вопросы для самостоятельной работы в некоторых случаях предполагает не только изучение основной учебной литературы по дисциплине, но и привлечение дополнительной литературы по смежным дисциплинам, а также использование ресурсов сети Интернет. Ответы на вопросы для самостоятельной работы готовятся обучающимися самостоятельно и проверяются преподавателем на практических занятиях в ходе устного опроса.

Самостоятельная работа предполагает написание статей; разработку презентаций; поиск информации по теме; подготовку к тестированию.

Формы самостоятельной работы обучающегося по темам дисциплины представлен в Таблице 1 данных методических указаний.

Самостоятельная работа требует от обучающегося предварительного изучения литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов. Рекомендованная литература и интернет источники представлены в настоящей РПД, п.8 и п.9.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ФТД  
ФАКУЛЬТАТИВЫ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФТД.В.02 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ**

---

направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

---

направленность (профиль) образовательной программы: Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

---

## 1. Название дисциплины «Компьютерное моделирование процессов в профессиональной сфере»

### Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Компьютерное моделирование процессов в профессиональной сфере» являются:

- освоение механизмов и приёмов технологии информационного моделирования (BIM) в профессиональной сфере;
- оценка важности взаимодействия между смежными дисциплинами на всех этапах решения научно-технических и проектных задач;
- изучение особенностей (трудностей) внедрения современных компьютерных технологий в научно-технический и проектный процессы;
- изучение основ автоматизации процессов проектирования и решения научно-технических задач при использовании современных компьютерных программ;
- формирование комплексной картины используемых компьютерных технологий в профессиональной сфере.

Задачами освоения дисциплины являются

- выполнение проекта и научно-технической задачи с использованием технологии информационного моделирования (BIM);
- ознакомление с современными технологиями 3D-печати и лазерной резки;
- решение в рамках проекта расчетных задач для разных дисциплин;
- автоматизация рутинных процессов в ходе решения научно-технической задачи;
- организация и поддержка в ходе работы среды общих данных;
- осуществление контроля и обеспечение качества 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)
Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	ОПК-3	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– технологию информационного моделирования (BIM), терминологию, механизмы реализации технологии информационного моделирования;</li><li>– основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;</li><li>– особенности (трудности) внедрения современных компьютерных технологий в научно-технический и проектный процессы.</li></ul>
		<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– соблюдать основные требования информационной безопасности;</li><li>– организовать процесс коллективной работы при решении проектных и научно-технических задач;</li><li>– интерпретировать результаты, полученные при использовании профессионального программного обеспечения;</li></ul>

		<p>– автоматизировать процессы проектирования и решения научно-технических задач при использовании современных компьютерных программ.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>– программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования;</p> <p>– механизмами использования программного обеспечения для организации коллективной работы;</p> <p>– комплексной картиной используемых компьютерных технологий в профессиональной сфере.</p>
<p>Способность использовать пакеты прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе исследования, и графического представления результатов</p>	<p>ПК-5</p>	<p><b>знать:</b></p> <p>– технологию информационного моделирования (ВІМ), терминологию, механизмы реализации технологии информационного моделирования;</p> <p>– основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;</p> <p>– особенности (трудности) внедрения современных компьютерных технологий в научно-технический и проектный процессы.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>– соблюдать основные требования информационной безопасности;</p> <p>– организовать процесс коллективной работы при решении проектных и научно-технических задач;</p> <p>– интерпретировать результаты, полученные при использовании профессионального программного обеспечения;</p> <p>– автоматизировать процессы проектирования и решения научно-технических задач при использовании современных компьютерных программ.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>– программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования;</p> <p>– механизмами использования программного обеспечения для организации коллективной работы;</p> <p>– комплексной картиной используемых компьютерных технологий в профессиональной сфере.</p>

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

3.1. Дисциплина «Компьютерное моделирование процессов в профессиональной сфере» относится к факультативам, вариативная часть учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

3.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующей дисциплиной: «Теория и методология организации и проведения

научных исследований».

*Требования к основным знаниям, умениям и владениям обучающихся:*

Для освоения дисциплины «Компьютерное моделирование процессов в профессиональной сфере» необходимо:

знать:

- прикладные пакеты визуализации данных;
- этапы решения проектных и научно-технических задач.

уметь:

- проводить поиск, обработку и анализ различного рода информации и литературных источников;
- применять основные теоретические понятия, усвоенные в процессе обучения;
- визуализировать двух- и трехмерные данные на компьютере;

владеть:

- навыками работы с литературой;
- способностью к оценке степени адекватности предлагаемого аппарата к решению прикладных задач;
- навыками формализации прикладных задач, анализа и интерпретации решений.

3.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Научно-исследовательская деятельность».

**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	5	6	7
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>19</b>	-	<b>19</b>	-	-
в т.ч. лекции	-	-	-	-	-
практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-
лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	19	-	-
др. виды аудиторных занятий	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>53</b>	-	<b>53</b>	-	-
в т.ч. курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
реферат	-	-	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	-	53	-	-
Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен)	Зачет	-	Зачет	-	-
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	-	-	-	-	-
<b>часы:</b>	<b>72</b>	-	<b>72</b>	-	-
<b>зачетные единицы:</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	-

**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 «Компьютерное моделирование процессов в профессиональной сфере»	5	-	-	19	53	72	ОПК-3 ПК-5
1.1	Современные программные комплексы и круг решаемых задач		-	-	2	6	8	ОПК-3 ПК-5
1.2	Конечноэлементные программные комплексы		-	-	4	10	14	
1.3	Программные комплексы информационного моделирования в строительстве (BIM)		-	-	4	10	14	
1.4	Компьютерный анализ и оптимизация процессов в сфере строительства		-	-	4	10	14	
1.5	Компьютерные технологии, позволяющие работать совместно		-	-	4	10	14	
1.6	Обработка результатов компьютерного анализа		-	-	1	7	8	
	ИТОГО:		-	-	19	53	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины

1-й раздел: «Компьютерное моделирование процессов в профессиональной сфере»

1.1. Современные программные комплексы и круг решаемых задач

Актуальное состояние технологий. Расчетные программные комплексы. Технология BIM. Математические пакеты, поддерживающие возможность распараллеливания процессов вычислений. Maple. MatLab. Технология CUDA. Технологии визуализации процесса деформирования конструкций.

1.2. Конечноэлементные программные комплексы

Метод конечных элементов. Программные комплексы широкого применения. ANSYS. Программные комплексы для решения задач строительства. ЛИРА. SCAD.

1.3. Программные комплексы информационного моделирования в строительстве (BIM)

Технология информационного моделирования. Концепция BIM. Программные комплексы Revit, Archicad. Современные технологии 3D-печати и лазерной резки.

1.4. Компьютерный анализ и оптимизация процессов в сфере строительства

Автоматизация рутинных процессов в ходе решения научно-технических и проектных задач.

1.5. Компьютерные технологии, позволяющие работать совместно

Среда общих данных. Организация общего рабочего информационного пространства. Организация и поддержка библиотек (каталогов) элементов. Формализация рабочих процессов. Блок-схемы взаимодействий в рамках процесса проектирования или решения научно-технических задач. Механизмы взаимодействия участников процесса. Внутридисциплинарное взаимодействие. Совместная работа. Междисциплинарное взаимодействие.

#### 1.6. Обработка результатов компьютерного анализа

Проведение вычислительного эксперимента и анализ результатов. Нелинейные задачи. Оценка полученных результатов. Аппроксимация дискретных значений.

### 5.3. Практические занятия – не предусмотрено

### 5.4. Лабораторный практикум.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Всего часов	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
	1-й раздел	Компьютерное моделирование процессов в профессиональной сфере	19	–
1	1.1	Современные программные комплексы и круг решаемых задач	2	–
2	1.2	Конечноэлементные программные комплексы	4	–
3	1.3	Программные комплексы информационного моделирования в строительстве (BIM)	4	–
4	1.4	Компьютерный анализ и оптимизация процессов в сфере строительства	4	–
5	1.5	Компьютерные технологии, позволяющие работать совместно	4	–
6	1.6	Обработка результатов компьютерного анализа	1	–

### 5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
	1-й раздел	Компьютерное моделирование процессов в профессиональной сфере	53	–
1	1.1	Современные программные комплексы и круг решаемых задач	6	–
2	1.2	Конечноэлементные программные комплексы	10	–
3	1.3	Программные комплексы информационного моделирования в строительстве (BIM)	10	–
4	1.4	Компьютерный анализ и оптимизация процессов в сфере строительства	10	–
5	1.5	Компьютерные технологии, позволяющие работать совместно	10	–
6	1.6	Обработка результатов компьютерного анализа	7	–
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>53</b>	–

## 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. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:  
<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=2571>

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

Фонд оценочных средств (далее - 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	Способность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности. (ОПК-3)	<b>знать:</b> – технологию информационного моделирования (ВІМ), терминологию, механизмы реализации технологии информационного моделирования; – основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации; – особенности (трудности) внедрения современных компьютерных технологий в научно-технический и проектный процессы. <b>уметь:</b> – соблюдать основные требования информационной безопасности;

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– организовать процесс коллективной работы при решении проектных и научно-технических задач;</li> <li>– интерпретировать результаты, полученные при использовании профессионального программного обеспечения;</li> <li>– автоматизировать процессы проектирования и решения научно-технических задач при использовании современных компьютерных программ.</li> </ul>
		<p>Способность использовать пакеты прикладных программ для решения задач, возникающих в процессе исследования, и графического представления результатов. (ПК-5)</p>	<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования;</li> <li>– механизмами использования программного обеспечения для организации коллективной работы;</li> <li>– комплексной картиной используемых компьютерных технологий в профессиональной сфере.</li> </ul>
			<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технологию информационного моделирования (ВМ), терминологию, механизмы реализации технологии информационного моделирования;</li> <li>– основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;</li> <li>– особенности (трудности) внедрения современных компьютерных технологий в научно-технический и проектный процессы.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдать основные требования информационной безопасности;</li> <li>– организовать процесс коллективной работы при решении проектных и научно-технических задач;</li> <li>– интерпретировать результаты, полученные при использовании профессионального программного обеспечения;</li> <li>– автоматизировать процессы проектирования и решения научно-технических задач при</li> </ul>

			использовании современных компьютерных программ.
			<b>владеть:</b> – программным обеспечением, реализующим технологию информационного моделирования; – механизмами использования программного обеспечения для организации коллективной работы; – комплексной картиной используемых компьютерных технологий в профессиональной сфере.

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»

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

### **Круглый стол**

Перечень дискуссионных тем для круглого стола:

1. Сравнительный анализ компьютерного моделирования в Maple, MathCad и MatLab.
2. Сравнительный анализ компьютерного моделирования в SCAD и LIRA.
3. Сравнительный анализ построения информационных моделей в программных комплексах Revit, Archicad
4. Технологии визуализации при решении проектных и научно-технических задач
5. Современные технологии 3D-печати и 3D-сканирования

### **Индивидуальные задания**

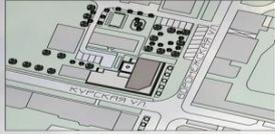
1. Ниже приведен пример жилого здания (односекционное многоквартирное в монолитном исполнении), аналогичные которому предлагается выбрать для разработки BIM-модели в рамках одной из тем факультатива.



ФАСАД ПО БОРОНЖЕСКОЙ УЛИЦЕ М 1:150



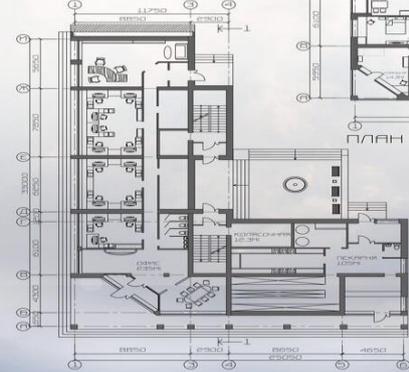
ФАСАД ПО КУРСКОЙ УЛИЦЕ М 1:200



ГЕНПЛАН М 1:500

ТЭП:  
1. ПЛОЩАДЬ ЗАСТРОЙКИ - 690 кв.м  
2. ПЛОЩАДЬ ЭТАЖА - 460 кв.м

ПЛАН 1 ЭТАЖА М 1:150

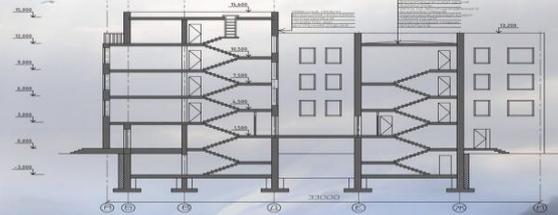


ПЛАН ТИПОВОВОГО ЭТАЖА М 1:150

- РЕДИНЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПАНЕЛИ
- НАВЕСНЫЕ ПАНЕЛИ
- РАГЕЛЬБЕРЫ ИЗ КВАДРА



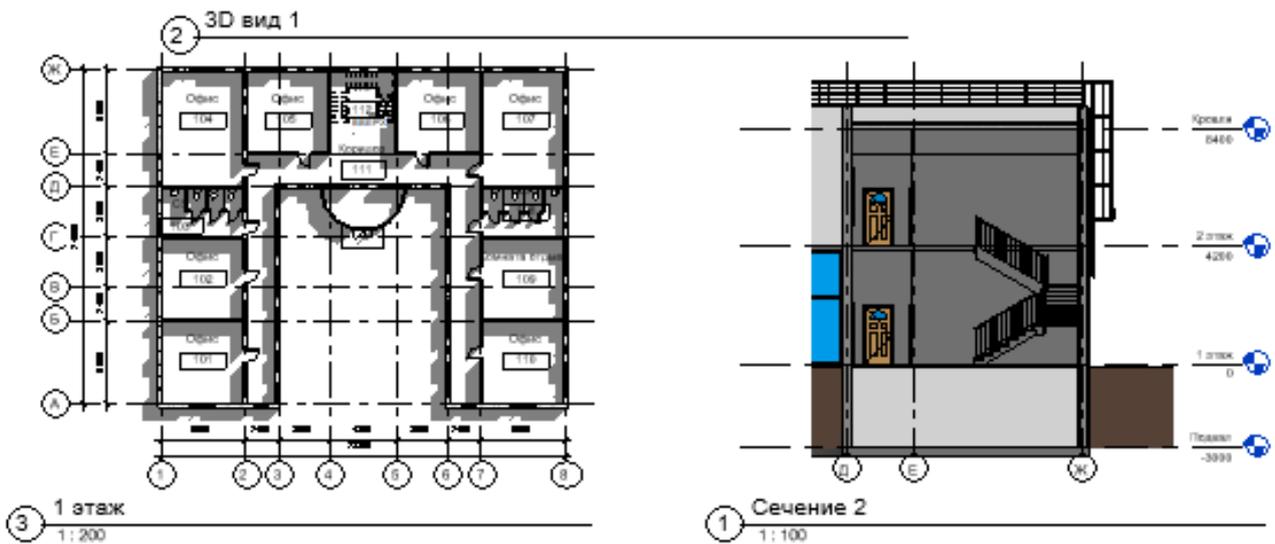
ФРАГМЕНТ ФАСАДА



РАЗРЕЗ 1-1 М 1:150

# СЕКЦИОННЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ





2. В соответствии с вариантом задания выполнить компьютерное моделирование процесса деформирования железобетонной рамы каркаса здания и металлической фермы с использованием программных комплексов SCAD и ЛИРА.

Параметры фермы и рамы						
Вар.	ферма		рама		шаг	город
	L	конф	пролет	кол-во эт		
1	36	△	6+6+12+6+6	2	6	Архангельск
2	30	△	6x5	2	9	Братск
3	24	△	6+12+6	3	6	Брест
4	12	=	6+6	3	9	Волгоград
5	18	△	6x3	3	6	СПб
6	15	=	9+6	3	9	Екатеринбург
7	18	△	6x3	3	9	Иркутск
8	24	△	6x4	3	9	Казань
6	12	△	6+6	3	12	Кемерово
10	36	△	9x4	2	6	Красноярск
11	36	△	6x6	2	6	Москва

**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. Актуальное состояние технологий компьютерного моделирования.
2. Расчетные программные комплексы.
3. Технология BIM.
4. Математические пакеты, поддерживающие возможность распараллеливания процессов вычислений.
5. Технология CUDA.
6. Технологии визуализации процесса деформирования конструкций.
7. Конечноэлементные программные комплексы
8. Метод конечных элементов. Программные комплексы широкого применения.
9. Программные комплексы для решения задач строительства.
10. Программные комплексы информационного моделирования в строительстве (BIM)
11. Концепция BIM.
12. Программные комплексы Revit, Archicad.
13. Современные технологии 3D-печати и лазерной резки.
14. Компьютерный анализ и оптимизация процессов в сфере строительства
15. Автоматизация рутинных процессов в ходе решения научно-технических и проектных задач.
16. Среда общих данных. Организация общего рабочего информационного пространства.
17. Организация и поддержка библиотек (каталогов) элементов.
18. Блок-схемы взаимодействий в рамках процесса проектирования или решения научно-технических задач.
19. Механизмы взаимодействия участников процесса.
20. Внутридисциплинарное и междисциплинарное взаимодействие. Совместная работа.
21. Обработка результатов компьютерного анализа
22. Проведение вычислительного эксперимента и анализ результатов.
23. Нелинейные задачи.
24. Оценка полученных результатов.

**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.	«Компьютерное моделирование процессов в профессиональной сфере»	Индивидуальное задание, 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 / ЭБС*
<b>Основная литература</b>		
1	Современные информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Л. Серветник, А. А. Плетухина, И. П. Хвостова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 225 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63246.html">http://www.iprbookshop.ru/63246.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	Кудинов, Ю. И. Современные информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Кудинов, С. А. Сулова. — Электрон. текстовые данные. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 84 с. — 978-5-88247-560-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55157.html">http://www.iprbookshop.ru/55157.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
3	Современные информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Алексеев, А. Р. Ванютин, И. А. Королькова [и др.] ; под ред. А. П. Алексеев. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 101 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71882.html">http://www.iprbookshop.ru/71882.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
4	Иванец, Г. Е. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Е. Иванец, О. А. Ивина. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 102 с. — 978-5-89289-813-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61267.html">http://www.iprbookshop.ru/61267.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
5	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63943.html">http://www.iprbookshop.ru/63943.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
6	Организация, формы и методы научных исследований [Электронный ресурс]: учебник / А.Я. Черныш [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российская таможенная академия, 2012. — 320 с. — 978-5-9590-0325-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69491.html">http://www.iprbookshop.ru/69491.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебник / А.Я. Черныш [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российская таможенная академия, 2011. — 226 с. — 978-5-9590-0267-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69494.html">http://www.iprbookshop.ru/69494.html</a>	ЭБС «IPRbooks»
2	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 42 экз.
3	Воеводин В.В. Вычислительная математика и структура	ЭБС «IPRbooks»

алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник/ В.В. Воеводин— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010.— 168 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13042.html">http://www.iprbookshop.ru/13042.html</a>	
---	--

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система PROQUEST «ProQuest Ebook Science and Technology», включающая современные профессиональные базы данных (Birkhaeuser, Elsevier, Emerald, IOS Press, MIT Press, Cambridge University Press, Taylor & Francis, Wiley, World Scientific Publishing и др.).	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action">https://ebookcentral.proquest.com/lib/spsuace-ebooks/home.action</a>
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Официальный сайт Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Официальный сайт Российской национальной библиотеки	<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>
Официальный сайт государственной публичной научно-технической библиотеки	<a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a>
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Научная электронная библиотека КИБЕРЛЕНИНКА	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	<a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины предусмотрено наличие лабораторных 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 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 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;
- 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**

1. Изучение отдельных тем с использованием системы дистанционного обучения Moodle;
2. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):
  - электронными библиотечными системами;
  - современными профессиональными базами данных (в том числе международными реферативными базами данных научных изданий);
  - информационно-правовыми системами (Гарант, Консультант);
  - иными информационно-справочными системами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
4. Работа с ресурсами локальной сети организации (при необходимости):
  - информационно-правовыми системами Консультант и Гарант;
  - информационно-правовой базой данных «Кодекс»;
5. Прикладные программы для математических вычислений Maple, MathCad, MatLab; конечноэлементные программные комплексы ANSYS, ЛИРА, SCAD; комплексы информационного моделирования Revit, ArchiCad.

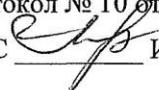
БД Scopus (<http://scopus.com>), Научная электронная библиотека (БД РИНЦ, <http://elibrary.ru>), Научная электронная библиотека КИБЕРЛЕНИНКА (<http://cyberleninka.ru>)

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

<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>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</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>

## 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.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

Кроме того, для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- посещать практические занятия;
- все рассматриваемые на практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на практических занятиях;
- проявлять активность на практических занятиях, а также при подготовке к ним.

Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому обучающемуся;

- в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

*Существенным моментом для студента является возможность обсуждения и внесения предложений в тематический материал дисциплины. При этом необходим серьезный и глубокий критический анализ прочитанной научной литературы и содержания прослушанной по теме лекции.*

#### 1.1. В процессе занятий лекционного типа обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные вопросы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

*При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.*

#### 1.2. В процессе занятий лабораторного типа:

Цель выполнения лабораторных заданий по дисциплине «Компьютерное моделирование процессов в профессиональной сфере» – приобретение практических навыков решения проектных и научно-технических задач с использованием технологий информационного моделирования (ВМ); решение в рамках проекта расчетных задач для разных дисциплин; изучение основ автоматизации процессов в профессиональной сфере.

Выполнение лабораторных заданий требует от обучающегося предварительного изучения учебной и научной литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.

Перечень тем лабораторных занятий представлен в нижеприведенной таблице.

**Таблица 1 – Содержание лабораторных занятий по темам дисциплины и самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «Компьютерное моделирование процессов в профессиональной сфере»**

Название темы учебной дисциплины	Содержание темы дисциплины в компетенциях	Содержание лабораторного занятия	Самостоятельная работа обучающегося (формы контроля)
Современные программные комплексы и круг решаемых задач	ОПК-3 ПК-5	Расчетные программные комплексы. Технология BIM. Математические пакеты, поддерживающие возможность распараллеливания процессов вычислений. Maple. MatLab.	Актуальное состояние технологий. Технология CUDA. Технологии визуализации процесса деформирования конструкций.
Конечноэлементные программные комплексы	ОПК-3 ПК-5	Метод конечных элементов. Программные комплексы широкого применения. ANSYS. Программные комплексы для решения задач строительства. ЛИРА. SCAD.	Программные комплексы широкого применения. ANSYS. Программные комплексы для решения задач строительства. ЛИРА. SCAD.
Программные комплексы информационного моделирования в строительстве (BIM)	ОПК-3 ПК-5	Технология информационного моделирования. Концепция BIM. Программные комплексы Revit, Archicad.	Современные технологии 3D-печати и лазерной резки.
Компьютерный анализ и оптимизация процессов в сфере строительства	ОПК-3 ПК-5	Автоматизация рутинных процессов в ходе решения научно-технических и проектных задач.	Автоматизация рутинных процессов в ходе решения научно-технических и проектных задач.
Компьютерные технологии, позволяющие работать совместно	ОПК-3 ПК-5	Среда общих данных. Формализация рабочих процессов. Блок-схемы взаимодействий в рамках процесса проектирования или решения научно-технических задач. Внутривнутридисциплинарное взаимодействие. Совместная работа. Междисциплинарное взаимодействие.	Организация общего рабочего информационного пространства. Организация и поддержка библиотек (каталогов) элементов. Механизмы взаимодействия участников процесса.
Обработка	ОПК-3	Оценка полученных	Нелинейные задачи.

результатов компьютерного анализа	ПК-5	результатов.	Проведение вычислительного эксперимента и анализ результатов. Аппроксимация дискретных значений.
-----------------------------------	------	--------------	--

Приведенная таблица является указателем для обучающегося: для получения зачета необходимо выполнение указанных заданий в соответствующем виде.

*Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.*

### **1.3. В процессе выполнения самостоятельной работы:**

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

**Цель самостоятельной работы** по дисциплине «Компьютерное моделирование процессов в профессиональной сфере» – закрепить теоретические знания и практические навыки в области изучения методов построения математических моделей рассматриваемых процессов, на основе имеющихся данных.

Самостоятельная работа является неотъемлемой и важнейшей частью работы обучающихся, которая основана на более подробной проработке и анализе информации в изучаемой области. Поиск ответов на вопросы для самостоятельной работы в некоторых случаях предполагает не только изучение основной учебной литературы по дисциплине, но и привлечение дополнительной литературы по смежным дисциплинам, а также использование ресурсов сети Интернет. Ответы на вопросы для самостоятельной работы готовятся обучающимися самостоятельно и проверяются преподавателем на практических занятиях в ходе устного опроса, а также при проведении контрольных работ, текущего тестирования.

Самостоятельная работа предполагает решение индивидуальных задач; поиск информации по теме; подготовку к промежуточной аттестации.

Формы самостоятельной работы обучающегося по темам дисциплины представлен в *Таблице 1 (п 1.2.)* данных методических указаний.

Самостоятельная работа требует от обучающегося предварительного изучения литературы и прочих информационных источников, в том числе периодических изданий и Интернет-ресурсов.