

### Министерство образования и науки Российской Федерации

### Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

### САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

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

### ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

**Б2.П.1** Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: производственная практика

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

Форма обучения - очная

### 1. Указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения:

Вид практики: производственная.

Тип практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: производственная практика

Способ практики: стационарная или выездная.

Производственная практика может проводиться в структурных подразделениях СПбГАСУ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

### Цели и задачи практики

### Целями практики являются

- закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных за время обучения;
- выработка профессиональных навыков по использованию информационных технологий:
- приобретение заданных компетенций для будущей профессиональной деятельности;
- приобретение практических навыков построения и исследования математических моделей.

#### Задачами практики являются

- ознакомление студентов с сущностью и социальной значимостью своей будущей профессии, объектами и видами профессиональной деятельности;
- приобретение заданных компетенций;
- умение на научной основе организовать свой труд и владение компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемыми в профессиональной деятельности;
- изучение математических моделей и формирование навыков их построения и исследования;
- ознакомление с современными информационными технологиями и программным обеспечением;
- приобретение опыта самостоятельной работы в сфере будущей профессиональной деятельности;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы— магистерской диссертации;
- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций;
- подготовка и проведение защиты полученных результатов.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция	Код	Основные показатели освоения
по ФГОС	компетенции	(показатели достижения результата)
	по ФГОС	
Готовность действо-	ОК-2	Знает
вать в нестандартных		- этические принципы профессии;

CHTVOILIAN HOOMY OO		Умеет
ситуациях, нести со-		
циальную и этиче-		- следовать основным нормам, принятым в науч-
скую ответственность		ном общении, с учетом международного опыта -
за принятые решения		осуществлять личностный выбор в морально-
		ценностных ситуациях, возникающих в профес-
		сиональной сфере деятельности
		Владеет
		- представлениями о категориях и проблемах
		профессиональной этики
Готовность к само-	ОК-3	Знает
развитию, самореали-		- возможные сферы и направления профессио-
зации, использованию		нальной самореализации;
творческого потенци-		- пути достижения более высоких уровней про-
ала		фессионального и личного развития
		Умеет
		- формулировать цели профессионального и лич-
		ностного развития, оценивать свои возможности,
		реалистичность и адекватность намеченных спо-
		собов и путей достижения планируемых целей;
		- ориентироваться в патентных и литературных
		источниках по исследованию или проекту, нахо-
		дящихся в разработке
		Владеет
		- навыками самостоятельной работы с эмпириче-
		ской информацией
Способность само-	ОПК-3	Знает
стоятельно приобре-		- способы получения новых знаний с использова-
тать с помощью ин-		нием информационных технологий
формационных тех-		Умеет
нологий и использо-		- применять физические и математические моде-
вать в практической		ли процессов и явлений, относящихся к проводи-
деятельности новые		мому проекту;
знания и умения, в		- использовать современные информационные
том числе, в новых		технологии и программные продукты;
областях знаний,		- проводить теоретическое и экспериментальное
непосредственно не		исследование в рамках поставленных задач
связанных со сферой		
деятельности, расши-		Владеет
рять и углублять свое		- математическими методами моделирования при
научное мировоззре-		решении профессиональных задач;
ние		- инструментарием для решения математических
		задач в своей предметной области;
		- навыками решения задач и проблем, которые
		требуют знаний из области прикладной матема-
		тики и информатики;
		- методами презентации научных результатов на
		научных семинарах и конференциях с привлече-
		нием современных технических средств
Способность исполь-	ОПК-4	Знает
зовать и применять		- основные принципы и методы доказательства
углубленные знания в		теорем и разработки алгоритмов
		1 1 1 1

области прикладной		Умеет
математики и инфор-		- предлагать пути решения и выбирать методику
матики		и средства проведения научных исследований
Wallikii		Владеет
		- способностью к организации и проведению тео-
		ретических и экспериментальных исследований с
		<del>-</del>
		применением современных средств и методов
	0777.7	прикладной математики и информатики
Способность исполь-	ОПК-5	Знает
зовать углублённые		- правовые и этические нормы, общекультурные
знания правовых и		ценности, а так же последствия, которые могут
этических норм при		повлечь разрабатываемые социально значимые
оценке последствий		проекты
своей профессио-		Умеет
нальной деятельно-		- уметь использовать углубленные знания право-
сти, при разработке и		вых и этических норм при оценке последствий
осуществлении соци-		своей профессиональной деятельности, при раз-
ально значимых про-		работке и осуществлении социально значимых
ектов		проектов
		Владеет
		- владеть основными способами разработки и
		осуществления научных проектов с учетом оцен-
		ки последствий от внедрения данных проектов
Способность разраба-	ПК-2	Знает
тывать и анализиро-		- методы исследования и проведения эксперимен-
вать концептуальные		тальных работ;
и теоретические мо-		- основные принципы построения математиче-
дели решаемых науч-		ских моделей;
ных проблем и задач		- основные методы проверки адекватности по-
ingui inpuditional in sugar i		строенных моделей;
		- методы сбора, анализа и обработки информа-
		ции;
		- возможности применения построенной модели
		Умеет
		- анализировать и содержательно интерпретиро-
		вать полученные результаты;
		- представлять итоги проделанной работы, полу-
		ченные в результате прохождения практики, в
		виде рефератов (обзор литературы), статей,
		оформленных в соответствии с имеющимися тре-
		бованиями, с привлечением современных средств
		редактирования и печати; - анализировать информацию с позиции ее логи-
		ческой правильности и обоснованности
		Владеет
		- навыками работы с компьютерными програм-
		мами, позволяющими строить и проводить про-
		верку адекватности математических моделей
		- способностью интерпретировать и комментиро-
		вать получаемую информацию
Способность разраба-	1117 4	
тывать и анализиро-	ПК-4	<b>Знает</b> - фундаментальные концепции методологическо-

вать концептуальные	го подхода при построении моделей решаемых		
и теоретические мо-	задач проектной и производственно-		
дели решаемых задач	технологической деятельности		
проектной и произ-	Умеет		
водственно-	- осуществлять концептуальный анализ приклад-		
технологической дея-	ных задач, связывать конкретные задачи пред-		
тельности	метной области с теоретическими проблемами		
	прикладной математики и информатики		
	Владеет		
	- основополагающими методами увязки конкрет-		
	ных задач предметной области с теоретическими		
	проблемами прикладной математики и информа-		
	тики.		

### 3. Указание места практики в структуре образовательной программы

Производственная практика входит в блок Б2 учебного плана «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», «Производственная практика». Она базируется на дисциплинах: «Конечноэлементные программные комплексы», «Геоинформационные системы», «Прикладные графические пакеты», «Вариационные методы и вариационные принципы в механике», «Программирование на языке Python», «Статистические программные комплексы. Язык R.» и «Методы и средства защиты информации», «Информационное моделирование в строительстве» и «Численные методы решения краевых задач».

### 4. Указание объёма практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц, 6 недель, 324 часа.

### 5. Содержание практики

5.1.

No	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость	Формируемые	Вид
п/п		в часах	компетенции	текущего
				контроля
1.	1 этап. Начальный.	36	ОК-3	Собеседование
2.	2 этап. Основной: сбор, обра-	216	ОК-2	Собеседование
	ботка и анализ полученной		ОПК-3	
	информации.		ОПК-4	
			ОПК-5	
			ПК-2	
			ПК-4	
2.1.	Ознакомление со структурой подразделений информацион-	36	OK-2	Собеседование
2.2	ных технологий организации.	26	OIC 2	0.5
2.2.	Ознакомление с видами информационных технологий, характерными для организации.	36	ОК-2	Собеседование
2.3.	Ознакомление с современными математическими методами и информационными технологи-	36	ОПК-5	Собеседование

	ями, используемыми в органи-			
2.4	зации.	2.5	0774.0	G <b>5</b>
2.4.	Практическое выполнение обя-	36	ОПК-3	Собеседование
	занностей на различных долж-		ОПК-4	
	ностях в зависимости от воз-			
	можностей организации.			
2.5.	Изучение перспектив и	36	ОПК-3	Собеседование
	направлений развития инфор-		ОПК-4	
	мационных технологий.			
2.6.	Выполнение индивидуального	36	ПК-2	Собеседование
	задания.		ПК-4	
3.	3 этап. Итоговый: подготов-	72	ПК-2	Отчет
	ка отчета по практике.		ПК-4	

### 5.2. Содержание разделов (этапов) практики

#### 1. Начальный этап.

Вводный инструктаж по месту проведения производственной практики. На установочной лекции до студентов доводятся вопросы организации, содержания практики, выдается индивидуальное задание. Проводится инструктаж по технике безопасности.

Специалистами по техники безопасности предприятий и организаций проводится ознакомление со структурой, лицензией и уставом организации, решаемыми задачами.

- 2. Основной этап: сбор, обработка и анализ полученной информации.
- 2.1. Ознакомление со структурой подразделений информационных технологий организации. Студент первые дни производственной практики знакомится со структурой и работой основных подразделений предприятий, наличием документов, определяющих основные виды деятельности предприятия.
- 2.2. Ознакомление с видами информационных технологий, характерными для организации. Изучаются штатная структура подразделений информационных технологий организации, соответствие сотрудников занимаемым должностям. В отчете должна быть отражена структура организации и подразделений информационных технологий, перечислены основные функции, указаны перспективы развития организации.
- 2.3. Ознакомление с современными математическими методами и информационными технологиями, используемыми в организации. Особое внимание обратить на следующие вопросы:
- наличие в организации или предприятии типовых документов (стандартов, ГОС-Тов, руководящих документов и т.д.) регламентирующих вопросы разработки, внедрения и эксплуатации информационных технологий и применения современных математических методов;
- обеспечение единого нормативно-правового регулирования процессов внедрения современных математических методов и информационных технологий;
- создание на предприятиях, организациях условий для понимания существующих проблем по внедрению современных математических методов и информационных технологий.

В отчете дается характеристика применяемых информационных технологий, методов защиты информации, математических методов, приводится перечень задач и характеристики внедренных информационных технологий.

- 2.4. Практическое выполнение обязанностей на различных должностях в зависимости от возможностей организации. Обратить внимание на следующие вопросы:
- применяемые в организации современные математические методы, влияющие на эффективность решения поставленных задач;

- применяемые в организации информационные технологии;
- принципы управления ресурсами, методы организации файловых систем, принципы построения сетевого взаимодействия, основные методы разработки программного обеспечения, способы и механизмы управления данными;
  - применяемые пакеты прикладных программ.
- 2.5. Изучение перспектив и направлений развития информационных технологий. В рамках данного пункта студенты в течение практики должны получить практические навыки. При этом особое внимание уделяется вопросам, носящим технологический характер с установлением и анализом достоинств и недостатков применяемых информационных технологий. В отчете отражается перечень изученных дисциплин, знание которых потребовались для выполнения функциональных обязанностей.
- 2.6. Выполнение индивидуального задания. В процессе стажировки выработать предложения связанные с повышением качества и спектра информационных технологий, применяемых на предприятии. В этих целях изучить возможности предприятий по внедрению новых перспективных информационных технологий. В отчете дается краткий анализ перспектив и направлений совершенствования управления в организации на основе математических методов и информационных технологий.
  - 3. Итоговый этап: подготовка отчета по практике.

Подготовка отчета о выполнении производственной практики, в котором отмечается:

- что конкретно выполнено за период производственной практики, возникшие проблемы;
  - что не удалось выполнить, по каким причинам;
  - целесообразно привести результаты выполнения индивидуального задания;
- целесообразно подвести общий итог своей деятельности за период производственной практики.

В отчете приводится описание приближенных методов и стандартного программного обеспечения для решения прикладных задач, пакетов прикладных программ и баз данных, средств машиной графики, экспертных систем и баз знаний, применяемых в организации. Также отражаются пожелания по совершенствованию проведения производственной практики в организации.

### 6. Указание форм отчётности по практике

По результатам прохождения практики студент должен подготовить отчет.

Своевременно, в установленные сроки, защитить отчет, сдать дневник по практике и характеристику, выданную на месте прохождения практики.

### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

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

#### ФОС включает в себя:

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

вания 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

No	Контролируемые	Код и наименование контро-	Результаты обучения
$\Pi/\Pi$	разделы практи-	лируемой компетенции	
	КИ	(или ее части)	
1	1. Начальный	Готовность к саморазвитию,	Знать:
	этап.	самореализации,	- возможные сферы и направления
	5 Tull.	использованию творческого	профессиональной самореализации;
		потенциала (ОК-3)	- пути достижения более высоких
		noreiiquasia (OK 3)	уровней профессионального и личного
			развития
			Уметь:
			- формулировать цели профессиональ-
			ного и личностного развития, оцени-
			вать свои возможности, реалистич-
			ность и адекватность намеченных спо-
			собов и путей достижения планируе-
			мых целей;
			- ориентироваться в патентных и лите-
			ратурных источниках по исследова-
			нию или проекту, находящихся в раз-
			работке;
			Владеть:
			- навыками самостоятельной работы с
			эмпирической информацией;
2	2. Основной	Готовность действовать в	Знать:
	этап: сбор,	нестандартных ситуациях,	- этические принципы профессии;
	обработка и	нести социальную и	- способы получения новых знаний с
	анализ	этическую ответственность	использованием информационных
	полученной	за принятые решения (ОК-2)	технологий;
	информации.		- основные принципы и методы
		Способность самостоятельно	доказательства теорем и разработки
		приобретать с помощью	алгоритмов;
		информационных	- правовые и этические нормы,
		технологий и использовать в	общекультурные ценности, а так же
		практической деятельности	последствия, которые могут повлечь
		новые знания и умения, в	разрабатываемые социально значимые
		том числе, в новых областях	проекты;
		знаний, непосредственно не	- методы исследования и проведения
		связанных со сферой	экспериментальных работ;
		деятельности, расширять и	основина принципи постросния
		<u> </u>	- основные принципы построения
		углублять свое научное	математических моделей;
			1 1
		углублять свое научное	математических моделей;
		углублять свое научное	математических моделей; - основные методы проверки
		углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3)	математических моделей; - основные методы проверки адекватности построенных моделей;

математики и информатики (ОПК-4)

Способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5)

Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2)

Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственнотехнологической деятельности (ПК-4)

проектной и производственнотехнологической деятельности;

#### Уметь:

- следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности;
- применять физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к проводимому проекту;
- использовать современные информационные технологии и программные продукты;
- проводить теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- предлагать пути решения и выбирать методику и средства проведения научных исследований;
- уметь использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов;
- анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;
- осуществлять концептуальный анализ прикладных задач, связывать конкретные задачи предметной области с теоретическими проблемами прикладной математики и информатики;

#### Владеть:

- представлениями о категориях и проблемах профессиональной этики;
- математическими методами моделирования при решении профессиональных задач;
- инструментарием для решения математических задач в своей предметной области;
- навыками решения задач и проблем, которые требуют знаний из области прикладной математики и информатики;

			Maria valvy — Ta an averavy — Way wyy W
			- методами презентации научных
			результатов на научных семинарах и
			конференциях с привлечением
			современных технических средств.
			- способностью к организации и
			проведению теоретических и
			экспериментальных исследований с
			применением современных средств и
			методов прикладной математики и
			информатики;
			- владеть основными способами
			разработки и осуществления научных
			проектов с учетом оценки последствий
			от внедрения данных проектов;
			- навыками работы с компьютерными
			программами, позволяющими строить
			и проводить проверку адекватности
			математических моделей;
			- основополагающими методами
			увязки конкретных задач предметной
			области с теоретическими проблемами
			прикладной математики и
			информатики.
3	3. Итоговый	Способность разрабатывать	Знать:
	этап: подготовка	и анализировать	- методы сбора, анализа и обработки
	отчета по	концептуальные и	информации;
	практике.	теоретические модели	- возможности применения
		решаемых научных проблем	построенной модели;
		и задач (ПК-2)	- фундаментальные концепции
			методологического подхода при
		Способность разрабатывать	построении моделей решаемых задач
		и анализировать	проектной и производственно-
		концептуальные и	технологической деятельности;
		теоретические модели	Уметь:
		решаемых задач проектной и	- представлять итоги проделанной
		производственно-	работы, полученные в результате
		технологической	прохождения практики, в виде
		деятельности (ПК-4)	рефератов (обзор литературы), статей,
			оформленных в соответствии с
			имеющимися требованиями, с
			привлечением современных средств
			редактирования и печати;
			- анализировать информацию с
			позиции ее логической правильности и
			обоснованности;
			- осуществлять концептуальный
			анализ прикладных задач, связывать
			конкретные задачи предметной
			области с теоретическими проблемами
			прикладной математики и
			информатики;
			Владеть:
<u> </u>	<u>l</u>	I	r-1

			- способностью интерпретировать и
			комментировать получаемую
			информацию;
			- основополагающими методами
			увязки конкретных задач предметной
			области с теоретическими проблемами
			=
фор  — ном — ски — нест — ций Оце — нали — изле — нали — отве — грам Оце — — —	мирования, описания оформление нео оформление нео от уровне; систематизирова точное использо правильное изложен выраженная спостандартные ситуаци высокий уровения высокий уровения высокий уровения использование	ме шкал оценивания  бходимой документации панные, глубокие и полные з вание научной терминологие обность самостоятельно и и;  к культуры исполнения зада с сформированности заявлено ормление необходимой документации;  в культуры исполнения зада с сформированности заявлено ормление необходимой докумение делать обость сформированности заявлено оформления необходироваться в теоретических научной терминологии, сти не делать выводы без сущенимальный уровень сформительно»:  к одимой документации;	информатики.  пя компетенций на различных этапах их  по практике на высоком профессиональнания по всем вопросам практики; ии, систематически грамотное и логиче- творчески решать сложные проблемы и вний практики; енных в программе практики компетен- кументации по практике; и практических вопросах профессионизанные выводы; енных в программе практики компетен- имых документов; и практических вопросах профессионизактических вопросах профессионизактических вопросах профессионизактическое и логическое изложение
_		ьзовать научную терминоло	ргию;
	наличие грубых	ошибок;	
	низкий уровень і	культуры исполнения задан	ий;
			нных в программе практики компетен-
ций			

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

### Тематика индивидуальных заданий

- 1. Методы математического моделирования строительных и экологических задач
- 2. Компьютерные технологии расчета оболочек
- 3. Компьютерные технологии математических исследований
- 4. Геоинформационные системы
- 5. Динамические модели и их приложение в инженерно-проектных задачах
- 6. Алгоритмы параллельных процессов
- 7. Программирование структур данных
- 8. Проектирование программного обеспечения
- 9. Численное моделирование случайных процессов
- 10. Временные ряды финансовой математики

### Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации по итогам практики

### (комплект заданий по практике, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций)

- 1. Структура предприятия
- 2. Роль отдела в деятельности предприятия. Задачи и функции отдела
- 3. Структура отдела
- 4. Производственная деятельность отдела. Характер выполняемых работ
- 5. Разработка рабочей документации
- 6. Структура взаимодействия сотрудников отдела с заказчиками
- 7. Виды и формы отчета отдела
- 8. Использование информационных технологий, математических программных пакетов, современного программного обеспечения в работе отдела
- 9. Анализ проблемы на основе литературных данных
- 10. Постановка задачи
- 11. Основные источники данных
- 12. Методы поиска информации
- 13. Определение характера данных
- 14. Графическое представление данных
- 15. Анализ данных
- 16. Построение математической модели
- 17. Выбор типа модели
- 18. Построение модели
- 19. Определение коэффициентов модели
- 20. Проверка адекватности модели
- 21. Расчет на основе модели
- 22. Прогнозирование на основе модели
- 23. Основные пункты, необходимые для включения в отчет
- 24. Выводы, основанные на расчетах с моделью

# 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенший

	<b>√</b> <u>0</u> /π	Контролируемые разделы практики	Наименование оценочного средства
	1	1. Начальный этап.	Контрольные вопросы
4	2	2. Основной этап: сбор, обработка и анализ полученной информации.	Контрольные вопросы

3	3. Итоговый этап: подготовка отчета по	Отчет
	практике.	

## 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

### 8.1. Перечень учебной литературы

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Количество
	учебной и учебно-методической литературы	экземпляров
	Основная литература	
1	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. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 319 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05365-4.	ЭБС «ЮРАЙТ»
2	Щеглов, А. Ю. Защита информации: основы теории: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 309 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04732-5. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/9CD7BE3A-F9DC-4F6D-8EC6-6A90CB9A4E0E.	ЭБС «ЮРАЙТ»
	Дополнительная литература	
4	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: http://www.iprbookshop.ru/13042.html.— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
5	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: http://www.iprbookshop.ru/19335.html	ЭБС «IPRbooks»
6	Карпов, В. В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Текст]: учебное пособие / В. В. Карпов, А. Н. Панин; Министерство образования и науки Российской Федерации, СПетерб. гос. архитектурстроит. ун-т СПб.: [б. и.], 2013. — 176 с.	274 экз. + Пол- нотекстовая БД СПбГАСУ
8	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: http://www.iprbookshop.ru/69398.html	ЭБС «IPRbooks»
9	Щербакова Ю.В. Уравнения математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Щербакова, М.А. Миханьков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная	ЭБС «IPRbooks»

	книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6352.html	
10	Воскобойников Ю.Е. Построение моделей временных рядов (с примерами в Excel) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурностроительный университет (Сибстрин), 2015. — 185 с. — 978-5-7795-0721-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68826.html	ЭБС «IPRbooks»
11	Денисова С.Т. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: практикум / С.Т. Денисова, Р.М. Безбородникова, Т.А. Зеленина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 197 с. — 978-5-7410-1204-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52326.html	ЭБС «IPRbooks»
12	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: http://www.iprbookshop.ru/59722.html	ЭБС «IPRbooks»
13	Никифоров, С. Н. Стандартные средства защиты информации: учебное пособие / С. Н. Никифоров; М-во образования и науки Рос. Федерации, СПетерб. гос. архитектурстроит.ун-т СПб.: [б. и.], 2013 278 с.	115 экз. + + Полнотекстовая БД СПбГАСУ
14	Харламов Б. П. Стохастический анализ рисков: учебное пособие для студентов специальности "Прикладная математика" / Б. П. Харламов; рец. Б. Г. Вагер; Министерство образования и науки Российской Федерации, СПетерб. гос. архитектурстроит. унт, каф. прикладной математики и информатики СПб.: [б. и.], 2010 120 с.	74 экз.

8.2. Перечень ресурсов сети «Интернет»

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Бедарев И.А., Белоусова О.Н., Федорова Н.Н.	http://window.edu.ru/resource/299/63299
Численные методы решения инженерных за-	
дач в пакете MathCAD: учебное пособие Но-	
восибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2005. – 96 с.	
Бочарова Т.А. Основы алгоритмизации: Учеб-	http://window.edu.ru/resource/403/77403
ное пособие / Т.А. Бочарова, Н.О. Бегункова	
Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос.ун-та, 2011.	
- 64 c.	
Гурьяшова Р.Н., Шеянов А.В. Информатика.	http://window.edu.ru/resource/718/72718
Пакет Mathcad: Учебное пособие Н. Новго-	
род: Изд-во ФГОУ ВПО ВГАВТ, 2005. – 140 с.	
Козенко С.Л. Алгоритмизация инженерных	http://window.edu.ru/resource/888/44888
задач: Методические указания СПб.: ГУАП,	
2005 46 c.	
Рейзлин В.И. Численные методы оптимиза-	http://window.edu.ru/resource/650/75650
ции: учебное пособие / В.И. Рейзлин; Томский	

политехнический университет Томск: Изд-во	
ТПУ, 2011 105 с.	
Самаров К.Л. Математика. Учебно-	http://window.edu.ru/resource/469/69469
методическое пособие для студентов по разде-	
лу "Функции нескольких переменных. Нели-	
нейное программирование" М.: Учебный	
центр "Резольвента", 2009 26 с.	
Электронно-библиотечная система издатель-	https://e.lanbook.com/
ства "Лань"	https://e.fafibook.com/
Электронно-библиотечная система издатель-	https://www.biblio-online.ru/
ства "ЮРАЙТ"	https://www.bibho-omme.ru/
Электронно-библиотечная система издатель-	http://www.iprbookshop.ru/
ства "IPRbooks"	nttp://www.iproooksnop.ru/
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp
eLIBRARY.RU	http://enorary.ru/deraultx.asp

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ: <a href="http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye\_resursy/">http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye\_resursy/</a>)

# 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Пакет программ Autodesk, пакет программ Microsoft Office, математические пакеты MATLAB, Maple, Mathcad; Visual Studio.

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Учебные аудитории для	Комплект мультимедийного оборудования (персональный
проведения лекций,	компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением до-
групповых и индивиду-	ступа к электронной информационно-образовательной среде
альных консультаций,	организации и электронным библиотечным системам, муль-
текущего контроля и	тимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркер-
промежуточной атте-	ная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
стации	
Помещения для само-	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок,
стоятельной работы	монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и
обучающихся	обеспечением доступа к электронной информационно-
	образовательной среде организации и электронным библио-
	течным системам.

### Сведения об учебных лабораториях

 $\underline{\text{http://www.spbgasu.ru/Obrazovatelnaya\_deyatelnost/Uchebnolaboratorna-}}$ 

ya\_baza/Svedeniya\_o\_nalichii\_obektov\_dlya\_provedeniya\_prakticheskih\_zanyatiy/Laboratorii/

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

Программу составил:	
	к.фм.н. Ромаданова М.М.
Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «4» июня 2018 г., протокол № 10 Заведующий кафедрой (подпись)	и Информационных технологий к.т.н. Семенов А.А.
Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строите нию подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информати направленность (профиль) образовательной программы: Информатическое моделирование в строительстве	ика
«21» июня 2018 г., протокол № 5	
Председатель УМК (подпись)	к.т.н Панин А.Н.

Утверждено на заседании учебно-методического совета протокол № 10 ют 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, программысинтезаторы 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 электронном виде.



### Министерство образования и науки Российской Федерации

### Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

### САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ» Декан строительного факультета

А.Н. Панин «21» июня 2018 г.

### ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Б2.П.2 Научно-производственная практика

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

Форма обучения - очная

### 1. Указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения:

Вид практики: производственная.

Тип практики: Научно-производственная практика

Способ практики: стационарная или выездная.

Производственная практика может проводиться в структурных подразделениях СПбГАСУ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

#### Цели и задачи практики

#### Целями практики являются

- закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных за время обучения;
- подготовка магистранта к научно-исследовательской работе в области прикладной математики и информатики;
- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной научно-исследовательской деятельности;
- приобретение опыта практической научно-исследовательской работы, в том числе в коллективе исследователей;
- обеспечение организации и проведения научно-исследовательской работы по теме магистерской диссертации.

#### Задачами практики являются

- освоение методики организации и проведения научно-исследовательской работы в научно исследовательских лабораториях ВУЗов, образовательных учреждений и организаций;
- освоение современных методов исследования в области прикладной математики и информатики;
- поиск, обработка, анализ и систематизация научной информации по теме исследования, выбор методов, технологий и средств решения задачи;
- сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция	Код	Основные показатели освоения	
по ФГОС	компетенции	(показатели достижения результата)	
	по ФГОС		
Способность к аб-	ОК-1	Знает:	
страктному мышле-		- состояние вопроса по теме выпускной квалифи-	
нию, анализу, синтезу		кационной работы;	
		Умеет:	
		- изучать новые научные результаты, научную ли-	
		тературу или научно-исследовательские проекты в	
		соответствии с профилем объекта профессиональ-	
		ной деятельности, позволяющих самостоятельно	
		решать задачи в составе научно-	
		исследовательского коллектива;	

Владеет: - навыками сбора, обработки, анализа и система зации информации, имеющей физиматематическое содержание;  Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение  Владеет: - навыками сбора, обработки, анализа и система зации информации, имеющей физиматем скора, обработки, анализа и система зации информации, имеющей физиматематическое содержание;  Знает: - современные прикладные программные средсти и области их эффективного применения в соот сении к поставленной задаче;  Умест: - использовать современные теории, методы средства для исследования научных и практи ских задач; - самостоятельно приобретать с помощью инфимационных технологий знания и умения в нов областях знаний;  Владеет: - навыками работы с современными программными и аппаратными средствами информационным и программным и и аппаратными средствами информационным и программным и и аппаратными средствами информационным и программным и программным и и аппаратными средствами информационным и программным и и аппаратными средствами информационным и программным и программны
зации информации, имеющей физиматематическое содержание;  Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-
Способность само- стоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-
Способность само- стоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-
- современные прикладные программные средст предназначенные для решения стандартных зада современные прикладные программные средст и области их эффективного применения в соот сении к поставленной задаче;  Умеет: - использовать современные теории, методы средства для исследования научных и практи ских задач; - самостоятельно приобретать с помощью инферятанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-
предназначенные для решения стандартных зада - современные прикладные программные средст и области их эффективного применения в соот сении к поставленной задаче;  Умеет:  - использовать современные теории, методы средства для исследования научных и практи ских задач;  непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-
- современные прикладные программные средствать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-
и области их эффективного применения в соот сении к поставленной задаче;  Умеет:  - использовать современные теории, методы средства для исследования научных и практи ских задач;  непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-
вать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-
умеет: - использовать современные теории, методы средства для исследования научных и практи областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-
<ul> <li>знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-</li> <li>- использовать современные теории, методы средства для исследования научных и практи ских задач;</li> <li>- самостоятельно приобретать с помощью инфильмательностий знания и умения в нов областях знаний;</li> <li>Владеет:</li> <li>- навыками работы с современными программи</li> </ul>
том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-
областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре- ских задач; - самостоятельно приобретать с помощью инфимационных технологий знания и умения в нов областях знаний; - владеет: - навыками работы с современными программи
<ul> <li>непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-</li> <li>- самостоятельно приобретать с помощью инфомационных технологий знания и умения в нов областях знаний;</li> <li>Владеет:</li> <li>- навыками работы с современными программи</li> </ul>
связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре-   мационных технологий знания и умения в нов областях знаний;  Владеет:  навыками работы с современными программы
деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззре- Владеет: - навыками работы с современными программн
рять и углублять свое научное мировоззре навыками работы с современными программы
научное мировоззре навыками работы с современными программи
ине
ние ми и аппаратными средствами информационн
технологий для выполнения научных исследо
ний;
- навыками применения методов анализа пробле
постановки и обоснования задач научной деяте.
ности;
Способность исполь- ОПК-4 Знает:
зовать и применять - основные методы математического моделиро
углубленные знания в ния в зависимости от темы выпускной квалифи
области прикладной ционной работы;
математики и инфор-
матики - использовать методы математического, имита
онного и информационного моделирования
решения научных и прикладных задач;
Владеет: - методами сбора и обработки статистических и
териалов, необходимых для расчетов и конкр
ных практических выводов;
- методами математического моделирования п
цессов и объектов на базе стандартных пакет
автоматизированного проектирования и иссле,
ваний;
- методами отладки наукоемкого программно
обеспечения;
- методами анализа и принятия решений в ко
кретных предметных областях;
Способность исполь- ОПК-5 Знает:
зовать углублённые - актуальные аспекты и проблемы прикладной п
знания правовых и тематики и информатики;
этических норм при - основные нормы, принятые в научном общен
оценке последствий с учетом международного опыта;
своей профессио-
нальной деятельно осуществлять личностный выбор в моралы

	1	
сти, при разработке и		ценностных ситуациях, возникающих в професси-
осуществлении соци-		ональной сфере деятельности;
ально значимых про-		Владеет:
ектов		- навыками применения углублённых знаний пра-
		вовых и этических норм при оценке последствий
		своей профессиональной деятельности, при разра-
		ботке и осуществлении социально значимых про-
		ектов;
Способность прово-	ПК-1	Знает:
дить научные иссле-		- методы исследования и моделирования приклад-
дования и получать		ных математических задач;
новые научные и		- нормативные правовые документы, регламенти-
прикладные результа-		рующие предметную область;
ты самостоятельно и		- современные информационные технологии, ис-
в составе научного		пользуемые для разработки конкретных про-
коллектива		граммных продуктов;
		Умеет:
		- проводить научные исследования и получать но-
		вые научные результаты;
		- публично выступать перед различными аудито-
		риями с докладами/сообщениями о пробле-
		мах/путях их решения;
		*
		- работать в научно-исследовательском коллекти-
		Be;
		Владеет:
		- навыками работы с современными программны-
		ми и аппаратными средствами информационных
		технологий для выполнения научных исследова-
		ний;
		- коммуникативными навыками организации рабо-
		ты исследовательского коллектива;
Способность разраба-	ПК-3	Знает:
тывать и применять		- основные термины и методы математического
математические ме-		моделирования для решения прикладных задач;
тоды, системное и		- современные технологии языков программирова-
прикладное про-		ния;
граммное обеспече-		- особенности разработки и применения математи-
ние для решения за-		ческих методов, системного и прикладного про-
дач научной и про-		граммного обеспечение для решения задач науч-
ектно-		ной и проектно-технологической деятельности;
технологической дея-		Умеет:
тельности		- разрабатывать и применять математические ме-
		тоды, системное и прикладное программное
		обеспечение для решения задач научной и проект-
		но-технологической деятельности;
		- применять теоретические знания к построению и
		анализу новых задач и проектов;
		Владеет:
		- навыками разработки и применения математиче-
		ских методов, системного и прикладного про-
		граммного обеспечение для решения задач науч-
		ной и проектно-технологической деятельности.

### 3. Указание места практики в структуре образовательной программы

Научно-производственная практика входит в блок Б2 учебного плана «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», «Производственная практика». Она базируется на дисциплинах: «Конечноэлементные программные комплексы», «Геоинформационные системы», «Прикладные графические пакеты», «Вариационные методы и вариационные принципы в механике», «Программирование на языке Python», «Методология научных исследований», «Статистические программные комплексы. Язык R.» и «Методы и средства защиты информации», «Информационное моделирование в строительстве» и «Численные методы решения краевых задач», производственной практике.

### 4. Указание объёма практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 2 недели, 108 часов.

### 5. Содержание практики

#### 5.1.

No	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость	Формируемые	Вид
$\Pi/\Pi$		в часах	компетенции	текущего
				контроля
1.	Организационно-	18	ОК-1	Собеседование
	подготовительный этап			
2.	Основной (исследовательский)	72	ОПК-3	Собеседование
	этап		ОПК-4	
			ОПК-5	
			ПК-3	
3.	Итоговый (отчетный) этап	18	ПК-1	Отчет

### 5.2. Содержание разделов (этапов) практики

- 1. Организационно-подготовительный этап
- вводный инструктаж, в том числе инструктаж по технике безопасности;
- планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования;
- выбор темы исследований с учетом рекомендации кафедры, на которой проводится НИР, анализ её актуальности;
  - 2. Основной (исследовательский) этап
- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
  - составление библиографического описания по теме научного исследования;
- практическое выполнение обязанностей на различных должностях в зависимости от возможностей организации;
  - выполнение индивидуальных заданий.
  - 3. Итоговый (отчетный) этап
- подготовка отчета по практике, в котором отмечается, что конкретно выполнено за период научно-производственной практики, возникшие проблемы, что не удалось выполнить, по каким причинам, приводятся результаты выполнения индивидуального задания.

### 6. Указание форм отчётности по практике

По результатам прохождения практики студент должен подготовить отчет.

Своевременно, в установленные сроки, защитить отчет, сдать дневник по практике и характеристику, выданную на месте прохождения практики.

### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

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

### ФОС включает в себя:

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

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

No	Контролируемые	Код и наименова-	Результаты обучения
п/п	разделы практики	ние контролируе-	
		мой компетенции	
		(или ее части)	
1	Организационно-	Способность к аб-	Знать:
	подготовитель-	страктному мыш-	- состояние вопроса по теме выпускной ква-
	ный этап	лению, анализу,	лификационной работы
		синтезу (ОК-1)	
			Уметь:
			- изучать новые научные результаты, науч-
			ную литературу или научно-
			исследовательские проекты в соответствии с
			профилем объекта профессиональной дея-
			тельности, позволяющих самостоятельно
			решать задачи в составе научно-
			исследовательского коллектива
			Владеть:
			- навыками сбора, обработки, анализа и си-
			стематизации информации, имеющей физи-
			ко-математическое содержание
2	Основной (иссле-	Способность само-	Знать:
	довательский)	стоятельно приоб-	- современные прикладные программные
	этап	ретать с помощью	средства, предназначенные для решения
		информационных	стандартных задач;
			- современные прикладные программные

технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3)

Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4)

Способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5)

Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-

технологической деятельности (ПК-3)

средства и области их эффективного применения в соотнесении к поставленной задаче;

- основные методы математического моделирования в зависимости от темы выпускной квалификационной работы;
- актуальные аспекты и проблемы прикладной математики и информатики;
- основные нормы, принятые в научном общении, с учетом международного опыта;
- основные термины и методы математического моделирования для решения прикладных задач;
- современные технологии языков программирования;
- особенности разработки и применения математических методов, системного и прикладного программного обеспечение для решения задач научной и проектнотехнологической деятельности

#### Уметь:

- использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач;
- самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий знания и умения в новых областях знаний;
- использовать методы математического, имитационного и информационного моделирования для решения научных и прикладных задач;
- осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности;
- разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности:
- применять теоретические знания к построению и анализу новых задач и проектов

#### Владеть:

- навыками работы с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований;
- навыками применения методов анализа проблем, постановки и обоснования задач научной деятельности;
- методами сбора и обработки статистических материалов, необходимых для расчетов и конкретных практических выводов;

3	Итогорий (относ	Способности	- методами математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; - методами отладки наукоемкого программного обеспечения; - методами анализа и принятия решений в конкретных предметных областях; - навыками применения углублённых знаний правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов; - навыками разработки и применения математических методов, системного и прикладного программного обеспечение для решения задач научной и проектнотехнологической деятельности
3	Итоговый (отчетный) этап	Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1)	Знать: - методы исследования и моделирования прикладных математических задач; - нормативные правовые документы, регламентирующие предметную область; - современные информационные технологии, используемые для разработки конкретных программных продуктов
			Уметь: - проводить научные исследования и получать новые научные результаты; - публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах/путях их решения; - работать в научно-исследовательском коллективе
			Владеть: - навыками работы с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований; - коммуникативными навыками организации работы исследовательского коллектива

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

### <u>Оценка «отлично»</u>

- оформление необходимой документации по практике на высоком профессиональном уровне;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем вопросам практики;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- высокий уровень культуры исполнения заданий практики;
- высокий уровень сформированности заявленных в программе практики компетенций. Оценка «хорошо»
- качественное оформление необходимой документации по практике;
- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах профессиональной деятельности;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- средний уровень сформированности заявленных в программе практики компетенций. Оценка «удовлетворительно»:
- достаточный уровень оформления необходимых документов;
- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах профессиональной деятельности;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

#### Оценка «неудовлетворительно»:

- отсутствие необходимой документации;
- отказ от ответов на вопросы;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в программе практики компетенций
- 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### Тематика индивидуальных заданий

- 1. Методы математического моделирования строительных и экологических задач
- 2. Компьютерные технологии расчета оболочек
- 3. Компьютерные технологии математических исследований
- 4. Геоинформационные системы
- 5. Динамические модели и их приложение в инженерно-проектных задачах
- 6. Алгоритмы параллельных процессов
- 7. Программирование структур данных
- 8. Проектирование программного обеспечения
- 9. Численное моделирование случайных процессов
- 10. Временные ряды финансовой математики

## Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации по итогам практики

(комплект заданий по практике, предназначенных для оценивания уровня

### сформированности компетенций)

#### Постановка задачи

- 1. Основные источники данных.
- 2. Методы поиска информации.
- 3. Определение характера данных.
- 4. Графическое представление данных.
- 5. Анализ данных.

Построение математической модели. Отчет

- 6. Выбор типа модели.
- 7. Построение модели.
- 8. Определение коэффициентов модели.
- 9. Проверка адекватности модели.
- 10. Расчет на основе модели.
- 11. Прогнозирование на основе модели.
- 12. Анализ проблемы на основе литературных данных.
- 13. Выводы, основанные на расчетах с моделью.
- 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы практики	Наименование оценочного средства
1.	Организационно-подготовительный этап	Контрольные вопросы
2.	Основной (исследовательский) этап	Контрольные вопросы
3.	Итоговый (отчетный) этап	Отчет

### 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

8.1. Перечень учебной литературы

No	Автор, название, место издания, издательство, год изда-	Количество			
$\Pi/\Pi$	ния учебной и учебно-методической литературы	экземпляров			
	Основная литература				
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: http://www.iprbookshop.ru/69491.html	ЭБС «IPRbooks»			
2	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. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 319 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05365-4.	ЭБС «ЮРАЙТ»			
3	Щеглов, А. Ю. Защита информации: основы теории: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 309 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04732-5. — Режим доступа:	ЭБС «ЮРАЙТ»			

	www.biblio-online.ru/book/9CD7BE3A-F9DC-4F6D-8EC6-	
	6A90CB9A4E0E.	
	Дополнительная литература	
	Основы научных исследований [Электронный ресурс]:	
	учебник / А.Я. Черныш [и др.]. — Электрон. текстовые	
4	данные. — М.: Российская таможенная академия, 2011.	ЭБС «IPRbooks»
	— 226 c. — 978-5-9590-0267-1. — Режим доступа:	
	http://www.iprbookshop.ru/69494.html	
	Воеводин В.В. Вычислительная математика и структура	
	алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник/ В.В. Воево-	
5	дин— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский	DEC (IDDIa alra)
3	государственный университет имени М.В. Ломоносова,	ЭБС «IPRbooks»
	2010.— 168 с.— Режим доступа:	
	http://www.iprbookshop.ru/13042.html.— ЭБС «IPRbooks»	
	Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет	
	элементов строительных конструкций [Электронный ре-	
	сурс]: учебное пособие / В.В. Карпов, А.Н. Панин. —	
6	Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-	ЭБС «IPRbooks»
U	Петербургский государственный архитектурно-	SDC (II ROOCKS//
	строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 176 с. —	
	978-5-9227-0436-6. — Режим доступа:	
	http://www.iprbookshop.ru/19335.html	
	Карпов, В. В. Математическое моделирование и расчет	
-	элементов строительных конструкций [Текст]: учебное	НТБ СПбГАСУ
7	пособие / В. В. Карпов, А. Н. Панин; Министерство обра-	274 экз. + Полнотексто-
	зования и науки Российской Федерации, СПетерб. гос.	вая БД СПбГАСУ
	архитектурстроит. ун-т СПб.: [б. и.], 2013. – 176 с.	
	Федотов И.Е. Модели параллельного программирования	
8	[Электронный ресурс] / И.Е. Федотов. — Электрон. тек-	DEC (IDDIs alray)
0	стовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2012. — 384 с. —	ЭБС «IPRbooks»
	978-5-91359-102-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20877.html	
	Математические модели и вычислительный эксперимент	
	в проблеме контроля и прогноза экологического состоя-	
	ния атмосферы [Электронный ресурс]: монография / В.И.	
9	Наац [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставро-	ЭБС «IPRbooks»
	поль: Северо-Кавказский федеральный университет,	
	2016. — 376 с. — 978-5-9296-0867-4. — Режим доступа:	
	http://www.iprbookshop.ru/69398.html	
	Щербакова Ю.В. Уравнения математической физики	
	[Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Щербако-	
10	ва, М.А. Миханьков. — Электрон. текстовые данные. —	ЭБС «IPRbooks»
	Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. —	
	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6352.html	
	Воскобойников Ю.Е. Построение моделей временных	
	рядов (с примерами в Excel) [Электронный ресурс]:	
	учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников. — Электрон.	
11	текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский гос-	ЭБС «IPRbooks»
	ударственный архитектурно-строительный университет	
	(Сибстрин), 2015. — 185 с. — 978-5-7795-0721-9. — Pe-	
10	жим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68826.html	DEC IPP1 1
12	Денисова С.Т. Методы оптимальных решений [Элек-	ЭБС «IPRbooks»

	тронный ресурс]: практикум / С.Т. Денисова, Р.М. Безбо-		
	родникова, Т.А. Зеленина. — Электрон. текстовые дан-		
	ные. — Оренбург: Оренбургский государственный уни-		
	верситет, ЭБС АСВ, 2015. — 197 с. — 978-5-7410-1204-8.		
	— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52326.html		
	Розов А.К. Стохастические дифференциальные уравне-		
	ния и их применение [Электронный ресурс] / А.К. Розов.		
13	— Электрон. текстовые данные. — СПб.: Политехника,	ЭБС «IPRbooks»	
	2016. — 306 c. — 978-5-7325-1092-8. — Режим доступа:		
	http://www.iprbookshop.ru/59722.html		
	Никифоров, С. Н. Стандартные средства защиты инфор-		
14	мации: учебное пособие / С. Н. Никифоров; М-во обра-	115 экз. + Полнотексто-	
14	зования и науки Рос. Федерации, СПетерб. гос. архитек-	вая БД СПбГАСУ	
	турстроит.ун-т СПб. : [б. и.], 2013 278 с.		
	Харламов Б. П. Стохастический анализ рисков: учебное		
15	пособие для студентов специальности "Прикладная ма-		
	тематика" / Б. П. Харламов; рец. Б. Г. Вагер; Министер-	74 экз.	
	ство образования и науки Российской Федерации, С	/4 JK3.	
	Петерб. гос. архитектурстроит. ун-т, каф. прикладной		
	математики и информатики СПб. : [б. и.], 2010 120 с.		

8.2. Перечень ресурсов сети «Интернет»

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Бедарев И.А., Белоусова О.Н., Федорова	http://window.edu.ru/resource/299/63299
Н.Н. Численные методы решения инже-	
нерных задач в пакете MathCAD: учебное	
пособие Новосибирск: НГАСУ (Сиб-	
стрин), 2005. – 96 с.	
Бочарова Т.А. Основы алгоритмизации:	http://window.edu.ru/resource/403/77403
Учебное пособие / Т.А. Бочарова, Н.О. Бе-	
гункова Хабаровск: Изд-во Тихоокеан.	
гос.ун-та, 2011 64 с.	
Гурьяшова Р.Н., Шеянов А.В. Информати-	http://window.edu.ru/resource/718/72718
ка. Пакет Mathcad: Учебное пособие H.	
Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО ВГАВТ,	
2005. – 140 c.	
Козенко С.Л. Алгоритмизация инженерных	http://window.edu.ru/resource/888/44888
задач: Методические указания СПб.:	
ГУАП, 2005 46 с.	
Рейзлин В.И. Численные методы оптими-	http://window.edu.ru/resource/650/75650
зации: учебное пособие / В.И. Рейзлин;	
Томский политехнический университет	
Томск: Изд-во ТПУ, 2011 105 с.	
Самаров К.Л. Математика. Учебно-	http://window.edu.ru/resource/469/69469
методическое пособие для студентов по	
разделу "Функции нескольких перемен-	
ных. Нелинейное программирование" М.:	
Учебный центр "Резольвента", 2009 26 с.	
Электронно-библиотечная система изда-	https://e.lanbook.com/

тельства "Лань"		
Электронно-библиотечная тельства "ЮРАЙТ"	система изда-	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная тельства "IPRbooks"	система изда-	http://www.iprbookshop.ru/
Научная электронная eLIBRARY.RU	библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ: <a href="http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye\_resursy/">http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye\_resursy/</a>)

# 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Пакет программ Autodesk, пакет программ Microsoft Office, математические пакеты MATLAB, Maple, Mathcad; Visual Studio.

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Учебные аудитории для	Комплект мультимедийного оборудования (персональный
проведения лекций,	компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением до-
групповых и индивиду-	ступа к электронной информационно-образовательной среде
альных консультаций,	организации и электронным библиотечным системам, муль-
текущего контроля и	тимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркер-
промежуточной атте-	ная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
стации	
Помещения для само-	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок,
стоятельной работы	монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и
обучающихся	обеспечением доступа к электронной информационно-
	образовательной среде организации и электронным библио-
	течным системам.

### Сведения об учебных лабораториях

http://www.spbgasu.ru/Obrazovatelnaya\_deyatelnost/Uchebnolaboratorna-

ya\_baza/Svedeniya\_o\_nalichii\_obektov\_dlya\_provedeniya\_prakticheskih\_zanyatiy/Laboratorii/

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

Программу составил:	
	к.фм.н. Ромаданова М.М.
Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «4» июня 2018 г., протокол № 10	Информационных технологий
Заведующий кафедрой (подпись)	к.т.н. Семенов А.А.
Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строител нию подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информати направленность (профиль) образовательной программы: Инфортематическое моделирование в строительстве	ка
«21» июня 2018 г., протокол № 5	
Председатель УМК (подпись)	к.т.н Панин А.Н.

Утверждено на заседании учебно-методического совета протокол № 10 ют 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, программысинтезаторы 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 электронном виде.



### Министерство образования и науки Российской Федерации

### Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

### САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ» Декан строительного факультета

\_\_\_\_ А.Н. Панин «21» июня 2018 г.

### ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Б2.П.3 Научно-исследовательская работа

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

Форма обучения - очная

### 1. Указание вида научно-исследовательской работы, способа и формы (форм) ее провеления:

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа Способ практики: стационарная или выездная.

Научно-исследовательская работа (НИР) студента проводится в каждом семестре обучения под руководством научного руководителя из числа преподавателей, осуществляющих исследования в рамках направления подготовки -01.04.02 — Прикладная математика и информатика.

НИР проводится в форме осуществления студентом самостоятельного исследования по актуальной научной проблеме в рамках индивидуального задания, которое в дальнейшем может стать частью магистерской диссертации.

В качестве индивидуального задания студенту может быть поручено:

- написание и подготовка докладов, согласованных с темой магистерской диссерташии:
- подготовка к публикации статей, согласованных с темой магистерской диссерташии:
- составление развернутой библиографии по теме магистерской диссертации;
- 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.

#### *Цели и задачи НИР*

### Целями НИР являются

- развитие у магистранта способности самостоятельного осуществления научноисследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач;
- подготовка магистранта к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской 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 НИР являются:

- научить магистранта 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 (отчета

по НИР, тезисов докладов, научной статьи, магистерской диссертации, составление заявки на изобретение).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении НИР, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

	Код	
Компетенция		Основные показатели освоения
по ФГОС	по ФГОС	(показатели достижения результата)
Способность к аб-	ОК-1	Знает:
спосооность к ао-	OK-1	
нию, анализу, синтезу		<ul> <li>основные принципы, законы и категории мате- матических знаний в их логической целостно-</li> </ul>
нию, анализу, синтезу		·
		сти и последовательности
		Умеет:
		<ul> <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</li> </ul>
		<del>-</del>
		новых знаний и достигнутых результатов
		Владеет:
		– навыками использования абстрактного мышле-
		ния при решении задач в научно- исследовательской и производственно-
		исследовательской и производственно- технической, прикладной деятельности, навы-
		ками приобретения умений и знаний, навыками
		отстаивания своей точки зрения и своих гипо-
		тез
Готовность к само-	ОК-3	Знает:
развитию, самореали-		<ul> <li>основы организации научных исследований</li> </ul>
зации, использованию		Умеет:
творческого потенци-		<ul> <li>выявлять сущность научно-технических про-</li> </ul>
ала		блем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
		<ul> <li>ориентироваться в научной информации</li> </ul>
		Владеет:
		<ul> <li>навыками анализа и самоанализа, способству-</li> </ul>
		ющими развитию личности научного работни-
		longhwin pushimo sin moeth hay more puccinn
		ка
Готовность к комму-	ОПК-1	ка Знает:
Готовность к комму-	ОПК-1	Знает:
никации в устной и	ОПК-1	Знает: - правила оформления результатов научных ис-
никации в устной и письменной формах	ОПК-1	<ul><li>Знает:</li><li>правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского</li></ul>
никации в устной и	ОПК-1	<ul> <li>Знает:</li> <li>правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала</li> </ul>
никации в устной и письменной формах на государственном языке Российской	ОПК-1	Знает:  — правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала Умеет:
никации в устной и письменной формах на государственном языке Российской	ОПК-1	<ul> <li>Знает:         <ul> <li>правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала</li> </ul> </li> <li>Умеет:         <ul> <li>вести научные дискуссии, не нарушая законов</li> </ul> </li> </ul>
никации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и ино-	ОПК-1	<ul> <li>Знает:         <ul> <li>правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала</li> </ul> </li> <li>Умеет:         <ul> <li>вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> </ul> </li> </ul>
никации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для	ОПК-1	<ul> <li>Знает:</li> <li>правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала</li> <li>Умеет:</li> <li>вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>грамотно, точно, в необходимой логической</li> </ul>
никации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач про-	ОПК-1	<ul> <li>Знает:         <ul> <li>правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала</li> </ul> </li> <li>Умеет:         <ul> <li>вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>грамотно, точно, в необходимой логической последовательности, с использованием терми-</li> </ul> </li> </ul>
никации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной дея-	ОПК-1	<ul> <li>Знает:</li> <li>правила оформления результатов научных исследований в соответствии с нормами русского языка и научного стиля изложения материала</li> <li>Умеет:</li> <li>вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;</li> <li>грамотно, точно, в необходимой логической</li> </ul>

на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.
<ul> <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>Владеет:</li> <li>навыками публичного выступления с докладами и сообщениями на государственном языке</li> </ul>
Российской Федерации и иностранном языке
ОПК-2  Знает:  основы планирования, организации, контроля и информационного обеспечения научной деятельности коллектива авторов Умеет:  планировать научно-исследовательскую рабо-
ту, организовывать и контролировать ход ее выполнения, обеспечивать НИР в информационном отношении  Владеет:
<ul> <li>навыками руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности</li> </ul>
ПК-1  Знает:  — методы научных исследований;  — организацию научного процесса в исследуемой области;  — методы поиска, накопления и обработки научной и информации;  — специфику научных исследований по направлению «Прикладная математика и информатика»;  — общенаучные и специальные методы исследований в соответствии с направлением ВКР;  — принципы организации научноисследовательской деятельности;  — технологию научно-исследовательской деятельности  Умеет:  — использовать на практике методы анализа и математического моделирования;  — формулировать научную проблематику в сфере профессиональной деятельности;  — обосновывать актуальность выбранного научного направления;  — подбирать средства и методы для решения поставленных в научном исследовании задач;  — пользоваться методиками проведения научных исследований;  — делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований

		Владеет:
		<ul> <li>теоретическими и экспериментальными мето- дами исследований;</li> </ul>
		<ul> <li>методами использования информационно- поисковых систем;</li> </ul>
		<ul> <li>аналитическим аппаратом осмысления и интерпретации полученных научных результатов;</li> </ul>
		<ul> <li>методами анализа и систематизации научно- технической информации по тематике иссле- дования</li> </ul>
Способность разраба-	ПК-2	Знает:
тывать и анализиро- вать концептуальные		<ul> <li>принципы и этапы математического моделирования.</li> </ul>
и теоретические мо-		Умеет:
дели решаемых научных проблем и задач		<ul> <li>формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний</li> </ul>
		- выбирать оптимальные решения в результате
		сравнительного анализа разных вариантов.
		Владеет:
		– навыками разрабатывать и анализировать кон-
		цептуальные и теоретические модели решае-
		мых научных проблем и задач
Способность разраба-	ПК-3	Знает:
тывать и применять		<ul> <li>методы постановки и проведения вычисли-</li> </ul>
математические ме-		тельного эксперимента по заданным методи-
тоды, системное и прикладное про-		кам. Умеет:
граммное обеспече-		<ul><li>– применять на практике необходимые методы</li></ul>
ние для решения задач научной и про-		исследования и навыки проведения и описания исследований;
ектно- технологической дея- тельности		<ul> <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> <li>Владеет:</li> </ul>
		<ul> <li>методами математического моделирования на</li> </ul>
		базе программно-вычислительных комплексов;
		<ul> <li>навыками обработки получаемых данных и их</li> </ul>
		интерпретации

# 3. Указание места научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы магистратуры

«Научно-исследовательская работа в семестре» входит в блок Б2 учебного плана, «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», «Производственная практика». Она базируется на знаниях, полученных магистрантами при изучении дисциплин, входящих в блок Б1 – «Философия и методология науки», «Методы обработки дан-

ных и анализ временных рядов», «Вариационные методы и вариационные принципы в механике», «Статистические программные комплексы. Язык R», «Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций», «Методология научных исследований», «Анализ массивов больших данных», «Численные методы решение краевых задач», «Методы решения уравнений математической физики», «Моделирование экологических процессов» и других.

Навыки, полученные в ходе научно-исследовательской работы, необходимы для разработки итоговой магистерской диссертации.

Требования к основным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа в семестре» магистрант должен:

#### знать:

- методы математического анализа и моделирования;
- основы теории вероятностей и математической статистики;
- методы исследований при изучении объектов и процессов различной природы;
- возможности современного программного обеспечения и вычислительной техники. *уметь:*
- пользоваться специальной литературой;
- обучаться современным методам научных исследований;
- логически и последовательно излагать факты, объяснять причинно-следственные связи, используя общие и специальные понятия и термины. владеть:
- методами постановки и проведения вычислительных экспериментов по заданным методикам;
- методами математического моделирования.

## 4. Объем НИР в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов

Общая трудоемкость НИР составляет 30 зачетных единиц, 20 недель, 1080 часов.

Вид учебной работы	Всего	Семестры			
Вид учеоной расоты	часов	1	2	3	4
Аудиторные занятия	8	2	2	2	2
Самостоятельная работа (СР)	1072	304	340	304	124
научно-исследовательская работа	1072	304	340	304	124
Форма промежуточного контроля	Зачет с	Зачет с	Зачет с	Зачет с	Зачет с
(зачет с оценкой)	оценкой	оценкой	оценкой	оценкой	оценкой
Общая трудоемкость дисципли-					
ны					
часы:	1080	306	342	306	126
зачетные единицы:	30	8.5	9.5	8.5	3.5

#### 5. Содержание НИР

#### 5.1.

<b>№</b> п/п	Разделы (этапы) НИР	Трудоемкость в часах	Формируемые компетенции	Вид текущего контроля
1.	1-й раздел: Мето-	306	ОК-1	1. Собеседование по вопро-

	дология научного исследования		OK-3	сам готовности к научной работе в семестре, понимания содержания индивидуального задания на научную работу.  2. Согласование плана научной работы в текущем семестре.  3. Проверка наличия подготовленных материалов.
2.	2-й раздел: Анализ библиографии и математическое моделирование	342	ОПК-1 ПК-1	1. Собеседование по вопро- сам готовности к научной работе в семестре, понима- ния содержания индивиду- ального задания на науч- ную работу. 2. Согласование плана научной работы в текущем семестре. 3. Проверка наличия под- готовленных материалов.
3.	3-й раздел: Алго- ритмизация и про- граммирование	306	ОПК-1 ПК-2 ПК-3	1. Собеседование по вопросам готовности к научной работе в семестре, понимания содержания индивидуального задания на научную работу. 2. Согласование плана научной работы в текущем семестре. 3. Проверка наличия подготовленных материалов.
4.	4-й раздел: Вы- числительный эксперимент	126	ОПК-1 ОПК-2	1. Собеседование по вопросам готовности к научной работе в семестре, понимания содержания индивидуального задания на научную работу. 2. Согласование плана научной работы в текущем семестре. 3. Проверка наличия подготовленных материалов.

### 5.2. Содержание разделов (этапов) НИР

### 1-й раздел: Методология научного исследования

Наука и научно-технический прогресс. Структура и классификация наук. Наука в ВУЗах. Основные этапы научных исследований. Методы научных исследований. Озна-

комление с направлениями научной работы кафедры; избрание темы магистерской диссертации. Ознакомление с библиографией по избранной теме исследования.

#### 2-й раздел: Анализ библиографии и математическое моделирование

Подбор научной литературы по теоретическим и методологическим аспектам темы НИР. Изучение литературы по избранной теме исследования; анализ и интерпретация теоретических и эмпирических материалов. Определение проблем для научного разрешения. Разработка структуры проблемы, установление ее актуальности. Составление плана магистерской диссертации. Критический обзор существующих подходов, теорий и концепций по теме магистерской диссертации. Исследование проблем в рамках первой главы диссертации: изучение математических и информационных средств по вопросам первой главы диссертации; изучение литературы по вопросам первой главы диссертации. Оформление первой главы диссертации. Устранение замечаний научного руководителя по первой главе диссертации. Подготовка статьи по вопросам первой главы диссертации. Выступление на научном семинаре, конференции по результатам работы над первой главой магистерской диссертации.

#### 3-й раздел: Алгоритмизация и программирование

Исследование проблем в рамках второй главы диссертации: изучение численных методов и технологий программирования по вопросам второй главы диссертации; изучение практического опыта по вопросам второй главы диссертации; изучение литературы по вопросам второй главы диссертации. Оформление второй главы диссертации. Устранение замечаний научного руководителя по второй главе диссертации. Подготовка рефератов и статей по вопросам второй главы диссертации. Выступление на научном семинаре, конференции по результатам работы над второй главой магистерской диссертации.

#### 4-й раздел: Вычислительный эксперимент

Исследование проблем в рамках третьей главы диссертации. Проведение вычислительных экспериментов, анализ полученных данных. Подготовка введения и заключения по диссертации. Оформление третьей главы диссертации. Устранение замечаний научного руководителя по третьей главе диссертации. Оформление диссертации в целом. Подготовка статей по вопросам третьей главы диссертации. Выступление на научном семинаре, конференции по результатам работы над третьей главой магистерской диссертации. Подготовка к защите магистерской диссертации.

#### 6. Указание форм отчётности по НИР

По результатам научной работы в 1 семестре студент представляет научному руководителю библиографию научного исследования и доклад по проведенному исследованию.

По результатам научной работы во втором семестре студент представляет научному руководителю библиографию научного исследования, рефераты, доклады по результатам проведенного научного исследования; статьи по теме магистерской диссертации; доклады, представленные на конференциях; сообщения, сделанные на круглых столах, семинарах; работы, представленные на конкурсы научно-исследовательских работ.

По результатам научной работы в третьем семестре студент представляет научному руководителю статьи по теме магистерской диссертации; научные доклады, представленные на конференциях; сообщения, сделанные на круглых столах, семинарах; работы, представленные на конкурсы научно-исследовательских работ.

По результатам научной работы в четвертом семестре студент представляет научному руководителю завершенную магистерскую диссертацию; научные доклады, пред-

ставленные на конференциях; сообщения, сделанные на круглых столах, семинарах; работы, представленные на конкурсы научно-исследовательских работ.

# 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по НИР в семестре

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

#### 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

	овательной програм	THE STATE OF THE S	
No	Контролируемые	Код и наименование кон-	Результаты обучения
$\Pi/\Pi$	разделы практи-	тролируемой компетен-	
	КИ	ции	
		(или ее части)	
1	1-й раздел: Ме-	Способность к абстракт-	Знать:
	тодология	ному мышлению, анали-	– основные принципы, законы и
	научного ис-	зу, синтезу (ОК-1)	категории математических зна-
	следования		ний в их логической целостности
		Готовность к саморазви-	и последовательности;
		тию, самореализации, ис-	<ul> <li>основы организации научных</li> </ul>
		пользованию творческого	исследований;
		потенциала (ОК-3)	Уметь
			<ul> <li>приобретать систематические</li> </ul>
			знания в выбранной области дея-
			тельности, определять и сравни-
			вать альтернативные варианты
			решения поставленных задач,
			оценивать эффективность реали-
			зации этих вариантов, осмысли-
			вать значимость и практическую
			ценность полученных новых
			знаний и достигнутых результа-
			тов.
			– выявлять сущность научно-
			технических проблем, возника-
			ющих в ходе профессиональной
			деятельности.
			деятельности.

			– ориентироваться в научной ин-
			формации;
			Владеть:
			– навыками использования аб-
			страктного мышления при реше-
			нии задач в научно-
			исследовательской и производ-
			ственно-технической, приклад-
			ной деятельности, навыками
			приобретения умений и знаний,
			навыками отстаивания своей
			точки зрения и своих гипотез.
			<ul> <li>навыками анализа и самоанализа,</li> </ul>
			способствующими развитию
			личности научного работника.
2	2-й раздел:	Готовность к коммуника-	Знать:
	Анализ библио-	ции в устной и письмен-	<ul> <li>правила оформления результатов</li> </ul>
	графии и мате-	ной формах на государ-	научных исследований в соот-
	матическое мо-	ственном языке Россий-	ветствии с нормами русского
	делирование	ской Федерации и ино-	языка и научного стиля изложе-
		странном языке для ре-	ния материала.
		шения задач профессиональной деятельности	<ul> <li>методы научных исследований;</li> </ul>
		(ОПК-1)	– организацию научного процесса
		(OIIIC1)	в исследуемой области;
		Способность проводить	<ul> <li>методы поиска, накопления и обработки научной и информа-</li> </ul>
		научные исследования и	ции;
		получать новые научные	– специфику научных исследова-
		и прикладные результаты	ний по направлению «Приклад-
		самостоятельно и в соста-	ная математика и информатика»;
		ве научного коллектива	<ul> <li>общенаучные и специальные ме-</li> </ul>
		(ПК-1)	тоды исследований в соответ-
			ствии с направлением ВКР;
			<ul> <li>принципы организации научно-</li> </ul>
			исследовательской деятельности;
			<ul><li>технологию научно-</li></ul>
			исследовательской деятельности.
			Уметь:
			– вести научные дискуссии, не
			нарушая законов логики и пра-
			вил аргументирования;
			- грамотно, точно, в необходимой
			логической последовательности,
			с использованием терминологии,
			принятой в профессиональной
			области, выразить свою мысль
			письменно и устно на государ-
			ственном языке Российской Фе-
			дерации и иностранном языке.
			– обрабатывать полученные ре-
			зультаты, представлять итоги

				проделанной работы в виде научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями. использовать на практике методы анализа и математического моделирования; формулировать научную проблематику в сфере профессиональной деятельности; обосновывать актуальность выбранного научного направления; подбирать средства и методы для решения поставленных в науч-
				ном исследовании задач;
			_	пользоваться методиками прове-
				дения научных исследований;
			_	делать обоснованные заключе-
				ния по результатам проводимых исследований.
			Вл	адеть:
			_	навыками публичного выступления с докладами и сообщениями на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.
			_	теоретическими и экспериментальными методами исследований;
			_	методами использования информационно-поисковых систем;
				аналитическим аппаратом осмысления и интерпретации полученных научных результатов; методами анализа и системати-
				зации научно-технической информации по тематике исследования.
3	3-й раздел: Ал-	Готовность к коммуника-	3н	ать:
	горитмизация и	ции в устной и письмен-	_	правила оформления результатов
	программиро- вание	ной формах на государ- ственном языке Россий-		научных исследований в соот-
	Бапис	ской Федерации и ино-		ветствии с нормами русского языка и научного стиля изложе-
		странном языке для ре-		ния материала.
		шения задач профессио-	_	принципы и этапы математиче-
		нальной деятельности (ОПК-1)		ского моделирования методы постановки и проведения
		/		вычислительного эксперимента

Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2)

Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектнотехнологической деятельности (ПК-3)

по заданным методикам.

#### Уметь:

- вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;
- 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.
- обрабатывать полученные результаты, представлять итоги проделанной работы в виде научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научноисследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний
- выбирать оптимальные решения
   в результате сравнительного анализа разных вариантов.
- применять на практике необходимые методы исследования и навыки проведения и описания исследований;
- разрабатывать и применять программное обеспечение для решения задач научной и проектнотехнологической деятельности в приложении к области математического моделирования, защиты информации и информационных технологий.

#### Владеть:

- навыками публичного выступления с докладами и сообщениями на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.
- навыками разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.

4	4-й раздел: Вы- числительный эксперимент	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)	<ul> <li>методами математического моделирования на базе программно-вычислительных комплексов;</li> <li>навыками обработки получаемых данных и их интерпретации.</li> <li>Знать:</li> <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>
		Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2)	Уметь:  - вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования;  - 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.  - обрабатывать полученные результаты, представлять итоги проделанной работы в виде научно-технических отчетов, технических заключений, статей, рефератов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.  - планировать научноисследовательскую работу, организовывать и контролировать ход ее выполнения, обеспечивать НИР в информационном отношении.  Владеть:  - навыками публичного выступле-
			навыками пуоличного выступления с докладами и сообщениями на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.  — навыками руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности.

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

#### Оценка «отлично»

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

#### Оценка «хорошо»

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

#### Оценка «удовлетворительно»:

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

#### Оценка «неудовлетворительно»:

- отсутствие необходимой документации;
- отказ от ответов на вопросы;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в программе практики компетенций
- 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Примерная тематика научных исследований

- 1. Математическое моделирование атмосферной диффузии аллергенной пыльцы применительно к задаче размещения жилых массивов
- 2. Моделирование динамики приливного потока
- 3. Численный анализ в теории гессиановских операторов
- 4. Анализ критического уровня загрязнения атмосферы на основе радиационно-конвективной модели климата

- 5. Полуэмпирическая нестационарная двухмерная климатическая модель
- 6. Обработка лидарных измерений вертикального профиля скорости ветра в пограничном слое атмосферы в мегаполисе
- 7. Обоснование применения метода конструктивной анизотропии при исследовании пологих оболочек, ослабленных вырезами
- 8. Компьютерное моделирование процесса деформирования конических оболочечных конструкций
- 9. Исследование прочности и устойчивости замкнутых ортотропных оболочечных конструкций
- 10. Метод баланса в расчетах балок переменной жесткости
- 11. Конечные элементы и аппроксимации в задачах расчета прямоугольных плит
- 12. Расчет безарбитражных цен опционов
- 13. Разработка калькулятора проектных трудозатрат
- 14. Разработка учебной программы «Расчет воздухообменов и воздухораспределения»
- 15. Разработка учебной программы «Расчет укрытий локализующей вентиляции и воздушного душирования»
- 16. Разработка учебной программы «Определение теплопоступлений в производственные помещения»
- 17. Разработка спектроанализатора для анализа акустики помещения
- 18. Модификация программного модуля визуализации результатов расчета строительных оболочечных конструкций
- 19. Создание WEB GL платформы для развертывания медийно-анимационного игрового контента с использованием 3D библиотеки Java Script (THREE)
- 20. Возможности Dynamo-Revit для моделирования пространственных объектов
- 21. Технологии моделирования строительных объектов с помощью Python Script
- 22. Моделирование архитектурных объектов в надстройке Dynamo-Revit

# Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации по итогам НИР в семестрах

- 1. Общенаучные методы научного исследования.
- 2. Специальные методы научного исследования.
- 3. Принципы научного исследования.
- 4. Вычислительная техника как инструмент исследования.
- 5. Технологии научного исследования.
- 6. Методы и средства познания.
- 7. Правила оформления научной информации.
- 8. Основы планирования, организации, контроля и информационного обеспечения научной работы коллектива авторов.
- 9. Математическое моделирование в прикладных областях.
- 10. Действующие стандарты подготовки рукописей научных работ к опубликованию.
- 11. Основные этапы научных работ и исследований.
- 12. Обработка результатов исследований.
- 13. Оценка экспериментальных результатов.
- 14. Методы обработки результатов экспериментов.
- 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

No	Контролируемые разделы прак-	Наименование оценочного средства
----	------------------------------	----------------------------------

п/п	тики	
1	1-й раздел: Методология научного	Библиография научного исследования и
	исследования	доклад по проведенному исследованию
2	2-й раздел: Анализ библиографии	Первая глава диссертации. Статья по
	и математическое моделирование	вопросам первой главы диссертации.
		Выступление на научном семинаре,
		конференции по результатам работы над
		первой главой магистерской диссертации.
3	3-й раздел: Алгоритмизация и	Вторая глава диссертации. Выступление на
	программирование	научном семинаре, конференции по
		результатам работы над второй главой
		магистерской диссертации.
4	4-й раздел: Вычислительный экс-	Третья глава диссертации. Оформление
	перимент	диссертации в целом. Статья по вопросам
		третьей главы диссертации. Выступление на
		научном семинаре, конференции по
		результатам работы над третьей главой
		магистерской диссертации.

# 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения НИР

### 8.1. Перечень учебной литературы

$N_{\underline{0}}$	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Количество
$\Pi/\Pi$	учебной и учебно-методической литературы	экземпляров
	Основная литература	
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: http://www.iprbookshop.ru/69491.html	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: http://www.iprbookshop.ru/69494.html	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: http://www.iprbookshop.ru/13042.html. ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
4	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. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 319 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05365-4.	ЭБС «ЮРАЙТ»
5	Щеглов, А. Ю. Защита информации: основы теории: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 309 с. — (Серия: Ба-	ЭБС «ЮРАЙТ»

	ICDN 070 F 524	
	калавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04732-5. — Режим доступа: www.biblio-	
	online.ru/book/9CD7BE3A-F9DC-4F6D-8EC6-6A90CB9A4E0E.	
	<b>Дополнительная литература</b> Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элемен-	
6	тов строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Карпов, А.Н. Панин. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный	ЭБС «IPRbooks»
	архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 176 с. — 978-5-9227-0436-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19335.html	
7	Карпов, В. В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Текст] : учебное пособие / В. В. Карпов, А. Н. Панин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, СПетерб. гос. архитектурстроит. ун-т СПб. : [б. и.], 2013. — 176 с.	274 экз. + Полно- текстовая БД СПбГАСУ
8	Федотов И.Е. Модели параллельного программирования [Электронный ресурс] / И.Е. Федотов. — Электрон. текстовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2012. — 384 с. — 978-5-91359-102-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20877.html	ЭБС «IPRbooks»
9	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: http://www.iprbookshop.ru/69398.html	ЭБС «IPRbooks»
10	Щербакова Ю.В. Уравнения математической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Щербакова, М.А. Миханьков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6352.html	ЭБС «IPRbooks»
11	Воскобойников Ю.Е. Построение моделей временных рядов (с примерами в Excel) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурностроительный университет (Сибстрин), 2015. — 185 с. — 978-5-7795-0721-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68826.html	ЭБС «IPRbooks»
12	Денисова С.Т. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: практикум / С.Т. Денисова, Р.М. Безбородникова, Т.А. Зеленина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 197 с. — 978-5-7410-1204-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52326.html	ЭБС «IPRbooks»
13	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: http://www.iprbookshop.ru/59722.html	ЭБС «IPRbooks»
14	Никифоров, С. Н. Стандартные средства защиты информации:	115 экз. + Полно-

	учебное пособие / С. Н. Никифоров; М-во образования и	текстовая БД
	науки Рос. Федерации, СПетерб. гос. архитектурстроит.ун-	СПбГАСУ
	т СПб.: [б. и.], 2013 278 с.	
15	Стохастический анализ рисков: учебное пособие для студентов специальности "Прикладная математика" / Б. П. Харламов; рец. Б. Г. Вагер; Министерство образования и науки Российской Федерации, СПетерб. гос. архитектурстроит. ун-т, каф. прикладной математики и информатики СПб.: [б. и.], 2010 120 с.	74 экз.

### 8.2. Перечень ресурсов сети «Интернет»

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Бедарев И.А., Белоусова О.Н., Федорова Н.Н.	http://window.edu.ru/resource/299/63299
Численные методы решения инженерных за-	
дач в пакете MathCAD: учебное пособие	
Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2005. –	
96 c.	
Бочарова Т.А. Основы алгоритмизации:	http://window.edu.ru/resource/403/77403
Учебное пособие / Т.А. Бочарова, Н.О. Бе-	
гункова. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан.	
гос.ун-та, 2011 64 с.	
Козенко С.Л. Алгоритмизация инженерных	http://window.edu.ru/resource/888/44888
задач: Методические указания СПб.:	
ГУАП, 2005. 46 с.	
Рейзлин В.И. Численные методы оптимиза-	http://window.edu.ru/resource/650/75650
ции: учебное пособие / В.И. Рейзлин; Том-	
ский политехнический университет Томск:	
Изд-во ТПУ, 2011. 105 с.	
Официальный сайт AUTODESK на русском	www.autodesk.ru
языке	
Официальный сайт AUTODESK на англий-	www.autodesk.com
ском языке	
Сообщество AUTODESK COMMUNITY	www.autodeskcommunity.ru
Электронно-библиотечная система издатель-	https://e.lanbook.com/
ства "Лань"	https://c.ranoook.com/
Электронно-библиотечная система издатель-	https://www.biblio-online.ru/
ства "ЮРАЙТ"	https://www.orono-onninc.ru/
Электронно-библиотечная система издатель-	http://www.iprbookshop.ru/
ства "IPRbooks"	http://www.ipibookshop.ru/
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp
eLIBRARY.RU	http://enorary.ru/deraurtx.asp

(Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ: <a href="http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye\_resursy/">http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye\_resursy/</a>)

# 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении НИР, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Пакет программ Autodesk, пакет программ Microsoft Office, математические пакеты

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Учебные аудитории для	Комплект мультимедийного оборудования (персональный
проведения лекций,	компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением до-
групповых и индивиду-	ступа к электронной информационно-образовательной среде
альных консультаций,	организации и электронным библиотечным системам, муль-
текущего контроля и	тимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркер-
промежуточной атте-	ная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
стации	
Помещения для само-	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок,
стоятельной работы	монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и
обучающихся	обеспечением доступа к электронной информационно-
	образовательной среде организации и электронным библио-
	течным системам.

Сведенияобучебныхлабораторияхhttp://www.spbgasu.ru/Obrazovatelnaya\_deyatelnost/Uchebno-<br/>laboratorna--

ya\_baza/Svedeniya\_o\_nalichii\_obektov\_dlya\_provedeniya\_prakticheskih\_zanyatiy/Laboratorii/

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

Программу составил:	
(подпись)	к.т.н. Семенов А.А.
Программа обсуждена и рекомендована на заседании «4» июня 2018 г., протокол № 10	кафедры информационных технологий
Заведующий кафедрой	к.т.н. Семенов А.А.
Программа одобрена на заседании учебно-методическ по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная мат направленность (профиль) образовательной программ тематическое моделирование в строительстве	гематика и информатика
«21» июня 2018 г., протокол № 5	
Председатель УМК (подпись)	к.т.н., доцент Панин А.Н.

Утверждено на заседании учебно-методического совета протокол № 10 ют 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, программысинтезаторы 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 электронном виде.



#### Министерство образования и науки Российской Федерации

# Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

### САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий

«УТВЕРЖДАЮ» Декан строительного факультета

\_\_\_\_ А.Н. Панин «21» июня 2018 г.

### ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Б2.П.4 Преддипломная практика

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

Форма обучения - очная

#### 1. Указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения:

Вид практики: производственная.

Тип практики: преддипломная практика

Способ практики: стационарная или выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

Производственная практика может проводиться в структурных подразделениях СПбГАСУ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

#### Цели и задачи практики

#### Целями практики являются:

- формирование и развитие профессиональных знаний в сфере математического и компьютерного моделирования и информационных технологий;
- закрепление полученных теоретических знаний по основным дисциплинам направления и специальным дисциплинам программы;
- овладение необходимыми компетенциями в соответствии с учебным планом подготовки:
- завершение работы над выпускной квалификационной работой.

#### Задачами практики являются:

- выработка умения математической формализации качественной формулировки задачи;
- получение теоретических и практических знаний, умений, навыков в области прикладной математики и информатики;
- проведение анализа научной, научно-методической литературы;
- постановка и решение задач, доказательство основных положений теоретическими и экспериментальными методами;
- разработка прикладных аспектов;
- оформление результатов исследования;
- публичное представление результатов исследования;
- составление и защита отчета по преддипломной практике.

# 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция	Код	Основные показатели освоения
по ФГОС	компетенции	(показатели достижения результата)
	по ФГОС	
Способность к аб-	ОК-1	Знает:
страктному мышле-		– методы критического анализа и оценки со-
нию, анализу, синтезу		временных научных достижений, а также ме-
		тоды генерирования новых идей при решении
		исследовательских и практических задач, в
		том числе в междисциплинарных областях;
		Умеет:
		- приобретать систематические знания в вы-
		бранной области деятельности, определять и
		сравнивать альтернативные варианты реше-
		ния поставленных задач, оценивать эффек-
		тивность реализации этих вариантов, осмыс-

Готовность к само-	ОК-3	ливать значимость и практическую ценность полученных новых знаний и достигнутых результатов.  Владеет:  — навыками использования абстрактного мышления при решении задач в научноисследовательской и производственнотехнической, прикладной деятельности, навыками приобретения умений и знаний, навыками отстаивания своей точки зрения и своих гипотез.  Знает:
развитию, самореализации, использованию творческого потенциала		<ul> <li>основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач, условия и ограничения использования творческого потенциала при решении профессиональных задач.</li> <li>Умеет:</li> <li>самостоятельно осваивать новые методы ис-</li> </ul>
		<ul> <li>самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач;</li> <li>использовать доступное программное обеспечение и информацию в сети Интернет для саморазвития и реализации творческих задач.</li> <li>Владеет:</li> <li>приемами формирования целей саморазвития и их самореализации, критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала.</li> </ul>
Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1	<ul> <li>Знает:         <ul> <li>государственный язык Российской Федерации и иностранный язык для решения задач профессиональной деятельности; представления специалистов из других областей о сути исследуемого явления,</li> </ul> </li> <li>Умеет:         <ul> <li>грамотно и аргументировано излагать свои подходы к решению данной научной проблемы на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.</li> </ul> </li> </ul>
Готовность руково- дить коллективом в	ОПК-2	Владеет:  - адекватным математическим и понятийным аппаратом, навыками устной речи и нормами письменного изложения результатов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.  Знает:  - и понимает основные функции руководителя

проекта, его роль в команде проекта.  Умеет:  распределять задачи между участниками проскта, формулировать требования и выполнять постановку задачи, контролировать ход реализации проектов в сфере профессиональной деятельности, в том исле, в том числе, в новых областях зананий, пепосредственно перазанных со сферой деятельности, расширать и углублять свое научное мировоззрение  Способность использования творческого потенциала при решении профессиональных задач.  Умеет:  — выбирать и применять в профессиональной деятельности наиболее перспективные методы решсия поставления задач.  Владеет:  — методы математическое моделирования и способанку реализации.  Умеет:  — методы математические модели и получать результаты на основании их весстороннего анализа.  Владеет:  — методы математические модели и получать результаты на основании их весстороннего анализа.  Владеет:  — методы математические модели и получать результаты на основании их весстороннего анализа.  Владеет:  — методы математического моделирования и способанку реализации.  Умеет:  — навыками поиска паучной и технической информационно-комуликационных их прастических задач в области прикладной математического поделинования математического водания и получать неских задач в области прикладной математичи и информатики и информатика на основе знания математического моделирования по теме матистер—тоского моделирования по теме матистер—тоского моделирования по тем			
воспринимая социальные, этинческие, конфессиональные и культурные различия  — распределять задачи между участниками проекта, формулировать требования и выполнять постановку задачи, контролировать ход выполнять престов в сфере профессиональной деятельности, в том числе в условиях удаленной совместной работы.  Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности повые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связащих со сферой деятельности, распирять и углублять свое научное мировоззрешие  Способность использовать и применять углубленные знания в боласт и прикладиой математики и информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связащих со сферой деятельности наиболее перспективные методы решсиия поставленных задач.  Умест:  — выбирать и применять в профессиональной деятельности наиболее перспективные методы решсиия поставленных задач.  Умест:  — навыками поиска научной и технической информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно пе связанных со сферой деятельности наиболее перспективные методы решсиня поставленных задач.  Владеет:  — методым математического моделирования и способы их реализации.  Умест:  — применять математического моделирования и способы их реализации.  Умест:  — методым математического моделирования и способы их реализации.  Умест:  — применять математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундамснтальных математических задач в области прикладной математиче ских задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной математики и информатики на прикладной математики и информатики на прикладной математического аппарата и при	· ·		
альные, этинческие, конфессиональные и культуршые различия  Владеет:  — навыками коммуникации в ходе реализации проектов в сфере профессиональной деятельности, в том числе в условиях дефицита времени и конфликта интерреов, в условиях удаленной совместной работы.  Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности и мения, в том числе, в новых облаетях знаший, непосредственно не связанных со сферой деятельности, каприненные знашия в коле реализации и проведения научной работы и решения практических задач, условия и ограничения использования творческого потенциала при решения профессиональных задач.  Умест:  — выбирать и применять в профессиональной деятельности, методику органичации и проведения научной работы и решения практических задач, условия и ограничения использования творческого потенциала при решения профессиональных задач.  Умест:  — выбирать и применять в профессиональной деятельности наиболее перспективные методы решения поставленных задач.  Владеет:  — навыками поиска паучной и технической информации с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, в том числе в повых облается знаший, непосредетвенно пе связанных со сферой деятельности.  Владеет:  — методы математического моделирования и способы усализации.  Умеет:  — методы математического моделирования и способы усализации.  Умеет:  — применять математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаший фундаментальных математических двация облаети прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной математического аппарата и прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной натематического аппарата и прикладной матем	_		Умеет:
конфессиональные и культурные различия  постановку задачи, контролировать ход выполнения работ, принимать результаты работ.  Владеет:  — навыками коммуникации в ходе реализации проектов в сфере профессиональной деятельности, в том числе в условиях дефинита времени и конфликта интересов, в условиях удаленной совместной работы.  Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности информационных технологий и использовать в практической зананий, испосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировозэрение  Способность использовать и применять в профессиональной деятельности наиболее перспективные методы решения поставленных задач.  Умеет:  — навыками поиска научной и технической информации с использования гостранных задач.  Владеет:  — навыками поиска научной и технической информации с использования поставленных областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности наиболее перспективные методы решения поставленных задач.  Владеет:  — навыками поиска научной и технической информации с использования поставленных областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Владеет:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математического моделирования при анализа.  Владеет:  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-	воспринимая соци-		– распределять задачи между участниками про-
постановку задачи, контролировать ход выполнения работ, принимать результаты работ.  Владеет:  — навыками коммуникации в ходе реализации проектов в сфере профессиональной деятельности, в том числе в условиях дефицита времени и конфликта интересов, в условиях удаленной совместной работы.  Способпость самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности, в том числе, в повых демените связанных и умения, в том числе, в повых делегизации и проведения научной работы и решения практических задач, условия и ограничения использования творческого потенциала при решения профессиональных задач.  Умеет:  — выбирать и применять углублять свое научное мировоззрение  Способность использовати и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатими и информационно-комуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, пепосредственно не связанных со сферой деятельности.  Способность использования и применять углубленные знания в области прикладной математики и информационно-комуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, пепосредственно не связанных со сферой деятельности.  Знаст:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математического моделирования при анализа глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютереных наус, — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математического аппарата и прикладных инструментов и методов в даппой области.  Способность проводить нарменения задач математичесного в даппой области.  Знаст:  — постановки меженые дефициальном деятим математического аппарата и прикладных инструментов и методов в даппой области.  Знаст:  — постановки и методы решения задач матема—	альные, этнические,		екта, формулировать требования и выполнять
культурные различия  полнения работ, принимать результаты работ.  Владеет:  павыками коммуникации в ходе реализации проектов в сфере профессиональной деятельности, в том числе в условиях дефицита времении и конфликта интересов, в условиях удаленной совместной работы.  Способность само- отоятельно приобретать с помощью информационых технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, пспосредственно псевзаянных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение  Способность использовать и применять в профессиональной деятельности наиболее перспективные методы решения поставленных задач.  Умеет:  навыками поиска научной и технической информации с использования технической информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности прикладной математиче и информации.  Способность использования и информации с использованием современшых информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности прикладной математиче ского моделирования и способы их реализации.  Умеет:  - методыми математического моделирования и проведями математического моделирования при анализе глобатьных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических и практических задач в области прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить паучные иссле-	конфессиональные и		
Владеет:  - навыками коммуникации в ходе реализации проектов в сфере профессиональной деятельности, в том числе в условиях дефицита времени и конфликта интересов, в условиях удаленной совместной работы.  Способность самостоятельно приборетать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно песвязанных со сферой деятельности, расширять и утлублять свое научное мировоззрение  Способность использовать и применять углубленые знания в области прикладной математики и информатики и получать результаты па осповании их вессторопнего анализа.  Владеет:  - методами математические модели и получать результаты па осповании их вессторопнего анализа.  Владеет:  - методами математические модели и получать результаты па осповании их вессторопнего анализа.  Владеет:  - методами математические модели и получать результаты па осповании их вессторопнего анализа.  Владеет:  - методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических задач в области прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить наученые и методов в данной области.  Влает:  - постановки и методов в данной области.  Знает:  - постановки и методов в данной области.  - постановки и методов в данной области.  - постановки и методов в данной области.  - постановки и	_		*
- навыками коммуникации в ходе реализации проектов в сфере профессиональной деятельности, в том числе в условиях удаленной совместной работы.  Знает:  - основные теории и методы смежных отраслей знаний и особешности видов профессиональной деятельности и повые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, вепосредствению пе связанных со сферой деятельности, расширять и утублять свое научное мировозэрение  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики	Rysibilypinale passini inix		± ± • • • • •
Проектов в сфере профессиональной деятельности, в том числе в условиях дефицита времеми и конфлыкта интересов, в условиях удаленной совместной работы.  Способность самототятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, распирять и углублять свое насучное мировозэрение  Способность использовать и применять углубленные знания и информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых области прикладной математики и информацион-коммуникационных технологий, в том числе в новых областах знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областах знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Знаст:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — методым математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — методым математического моделирования при знализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при знализи математичи и информатили и компьютерных паук;  — навыками решения актуальных математических дисциппин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные и методов в данной области.  — постановки и методы решения задач матема-			
Пости, в том числе в условиях дефицита времени и конфликта интересов, в условиях удаленой совместной работы.  ОПК-3  Знает:  основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения паучной работы и решения практических задач, условия и ограничения использования творческого потенциала при решении профессиональных задач.  Умеет:  - выбирать и применять в профессиональной деятельности, распинерять и утлублять свое научное мировозэрение  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики и информатика и информатика и информатика и информатика			
Пособность само- стоятельно приобретать с помощью информационых технологий и использовать в практической деятельности, расширять и утублять свое научное мировозэрение  Способность использовать и приженять углубленные знания и информационно-коммуникационных технологий и информатики  Способность использовать и приженять устудоженые знания и информационно-коммуникационных технологий, в том числе в повых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности наиболее перспективные методы решения профессиональных задач.  Умеет:  — выбирать и применять задач.  Умеет:  — навыками поиска научной и технической информации с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, в том числе в повых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности прикладной математики и информации и информации с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, в том числе в повых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности прикладной математического моделирования и способы их реализации.  Умест:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умест:  — применять математического моделирования и способы их реализации.  Умест:  — применять математического моделирования и при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения задач и прикладной математического аппарата и прикладной математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-			
Пеной совместной работы.  Способность самототятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрепие  Способность использовать и применять углубленные знания и умения вобласти прикладной математики и информатики  ОПК-4  Знает:  — методым математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — навыками поиска паучной и технической информацион с использованиях со сферой деятельности расширать и применять углубленные знания в боласти прикладной математики и информации и информации и информации.  Умеет:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной математического аппарата и прикладной математического аппарата и прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладной математического аппарата и прикладной области.  Способность проводить на проблем на основе знания математического аппарата и прикладной математического аппарата и прикладной математического аппарата и прикладной области.  Способность проводить нетольности, провесним проблем на основе знания м			
Пособность само- стоятельно приобре- тать с помощью ин- формационных тех- пологий и использо- вать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, распи- рять и углублять свое назучное мировозэре- ние  Способность исполь- зовать и применять зовать и применять зовать и применять в области прикладной математики и инфор- матики  ОПК-4  Знает:  — основные теории и методы емежных отраслей знания и особенности видов профессиональны- ной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения прак- тических задач, условия и ограничения ис- пользования творческого потенциала при ре- шении профессиональных задач.  Умест:  — выбирать и применять в профессиональной деятельности наиболее перспективные методы решения поставленных задач.  Владеет:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умест:  — применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математи- ческих знаний фундаментальных теорегических и практических задач в области прикладной математического аппарата и прикладных ин- струментов и методов в данной области.  Способность прово- дить научные иссле-			
			ленной совместной работы.
тать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности повые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, пепоередственно пе связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировозэрение  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики  Способность информатики  знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной и ограничения использования творческого потенциала при решения профессиональных задач.  Умеет:  навыками поиска научной и технической информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Знаст:  методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  применять математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  методами математического моделирования и при анализа.  Владеет:  методами математического моделирования при анализа. Владеет:  методами математического моделирования и при анализа глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-	Способность само-	ОПК-3	Знает:
тать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности повые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, пепоередственно пе связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировозэрение  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики  Способность информатики  знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной и ограничения использования творческого потенциала при решения профессиональных задач.  Умеет:  навыками поиска научной и технической информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Знаст:  методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  применять математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  методами математического моделирования и при анализа.  Владеет:  методами математического моделирования при анализа. Владеет:  методами математического моделирования и при анализа глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-	стоятельно приобре-		<ul> <li>основные теории и методы смежных отраслей</li> </ul>
ной деятельности, методику организации и проведения паучной работы и решения практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировозэрение  Способность использовать и применять углубленые знания в области прикладиой математики и информатики и информати			± .
проведения научной работы и решения практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областах знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение  Способность использовать и применять в профессиональной деятельности наиболее перспективные методы решения поставленых задач.  Умеет:  — выбирать и применять в профессиональной деятельности наиболее перспективные методы решения поставленых задач.  Владеет:  — навыками поиска научной и технической информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  ОПК-4  Знает:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — методым математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математического моделирования при анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализа глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математики и информатики на основе знания математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-			± ±
вать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение  Способность использования поиска научной и технической информации с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информации.  ОПК-4  Знает:  — методым математического моделирования и способы их реализации.  Умест:  — применять математические модели и получать результать на основании их всестороннего анализа.  Владест:  — методами математические модели и получать результать на основании их всестороннего анализа.  Владест:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практического аппарата и прикладной математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
пользования творческого потенциала при решении профессиональных задач.  Умеет:  - выбирать и применять в профессиональный решения поставленных задач.  Умет:  - выбирать и применять в профессиональной деятельности, расширять и углублять свое научное мировозэрение  Способность использования в области прикладной математики и информации и информации.  ОПК-4  Знает:  - методым математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  - методым математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  - применять математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  - методым математического моделирования при анализа.  Владеет:  - методым математического моделирования при анализа.  Владеет:  - методами математического моделирования при анализа глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  - навыками решения задач в области прикладной математического аппарата и прикладной математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-			±
жет:  - выбирать и применять в профессиональных задач.  Умеет:  - выбирать и применять в профессиональной деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение  - навыками поиска научной и технической информации с использованием современных информации ньо современных углубленные знания в области прикладной математики и информатики  - методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  - методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  - применять математического моделирования и при анализа.  Владеет:  - методами математического моделирования при анализа глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  - навыками поиска научной и технической информации области.  Умеет:  - методы математического моделирования при анализа глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  - навыками решения актуальных теоретических и практического аппарата и прикладной математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-	-		*
Умет:			
областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировозэрение  Способность использовать и применять и применять и применять и углубленные знания в области прикладной математики и информатики  ОПК-4  Знает:  — выбирать и применять в профессиональной деятельности наиболее перспективные методы решения поставленных задач.  Владеет:  — навыками поиска научной и технической информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Знает:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математического аппарата и прикладной математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-	•		* *
непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение  Способность использовать и применять углубленые знания в области прикладной математики  ОПК-4  Знает:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — методым математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — методым математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — методым математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — методым математического моделирования и применять математического моделирования и применять математического моделирования и при анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализа глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-			
решения поставленных задач.  Владеет:  — навыками поиска научной и технической информации с использованием современных информации с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики  Владеет:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками поиска научной и технической информацион с использованием современных информации с использованием современных информации.  Владеет:  — методы математического моделирования и применты и применты и применты и прикладных информации и информации.  Владеет:  — методы математического моделирования и применты и примен	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
Владеет:  - навыками поиска научной и технической информации с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики  Владеет:  - методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  - применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  - методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  - навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-			деятельности наиболее перспективные методы
рять и углублять свое научное мировоззрение  — навыками поиска научной и технической информации с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики и информатики и информатики  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических знаний фундаментальных математических знаний фундаментальных теоретических и практических задач в области прикладной математиче и и и и и и и и и и и и и и и и и и	связанных со сферой		решения поставленных задач.
научное мировоззрение  формации с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  ОПК-4  Знает:  методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-	деятельности, расши-		Владеет:
научное мировоззрение  формации с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики и информатики  Умеет:  — применять математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-	рять и углублять свое		<ul> <li>навыками поиска научной и технической ин-</li> </ul>
информационно-коммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики  Математики  Владеет:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-	научное мировоззре-		<u> </u>
гий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики  Владеет:  — применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-	ние		± ±
Непосредственно не связанных со сферой деятельности.  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики  Математики и информатики  Владеет:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-			
Тельности.  Способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики  Владеет:  — применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-			
ОПК-4  Знает:  — методы математического моделирования и способы их реализации.  Умеет:  — применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-			
— методы математического моделирования и способы их реализации.   Умеет:   — применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.   Владеет:   — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.   Способность проводить научные иссле-	Caracan	OTIL 4	
углубленные знания в области прикладной математики и информатики и информатики и информатики    Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-		OHK-4	
области прикладной математики и информатики  - применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет: - методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук; - навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-	_		<u>-</u>
— применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа.      Владеет:     — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;     — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные исслетивность научные исслетивность проводить научные исслетивность научные и и правиты на исслетивность научные и и научные			•
результаты на основании их всестороннего анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-  ПК-1  Знает:  — постановки и методы решения задач матема-	1 ' '		Умеет:
анализа.  Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-  ПК-1  Знает:  — постановки и методы решения задач матема-	математики и инфор-		<ul> <li>применять математические модели и получать</li> </ul>
Владеет:  — методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные иссле-  ПК-1  Знает:  — постановки и методы решения задач матема-	матики		результаты на основании их всестороннего
— методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;     — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные исслетивность постановки и методы решения задач математиматиматематиматематиматематиматематематиматематематематематематематематематемате			анализа.
— методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;     — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные исслетивность постановки и методы решения задач математиматичематического постановки и методы решения задач математичематичематичематического постановки и методы решения задач математичематического постановки и методы решения задач математичематичематического постановки и методы решения задач математичема			Владеет:
при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные исслетивность постановки и методы решения задач матема-			
глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук;  — навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные исслетивность постановки и методы решения задач матема-			=
ческих дисциплин и компьютерных наук;  навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные исслеты ПК-1  Знает:  постановки и методы решения задач матема-			-
<ul> <li>навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.</li> <li>Способность проводить научные исслетов постановки и методы решения задач матема-</li> </ul>			
и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные исслетивность постановки и методы решения задач матема-			
математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.  Способность проводить научные исследить на иссле			÷ , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
математического аппарата и прикладных ин- струментов и методов в данной области.  Способность прово- дить научные иссле-  ПК-1  — постановки и методы решения задач матема-			± ±
струментов и методов в данной области.  Способность прово- ПК-1 дить научные иссле- постановки и методы решения задач матема-			* *
Способность прово- дить научные иссле- ПК-1 Знает: — постановки и методы решения задач матема-			
дить научные иссле постановки и методы решения задач матема-			
	-	ПК-1	Знает:
дования и получать тического моделирования по теме магистер-	дить научные иссле-		- постановки и методы решения задач матема-
1	дования и получать		тического моделирования по теме магистер-

HODITO HOLINIA H		OKOY WYOODTOWYY
новые научные и		ской диссертации.
прикладные результа-		Умеет:
ты самостоятельно и		– разрабатывать алгоритмы и программное
в составе научного		обеспечение для решения задач математиче-
коллектива		ского моделирования по теме магистерской
		диссертации.
		Владеет:
		– навыками анализа результатов расчетов,
		навыками поиска и анализа научной литера-
		туры по теме магистерской диссертации.
Способность разраба-	ПК-2	Знает:
тывать и анализиро-		- основные принципы построения математиче-
вать концептуальные		ских моделей.
и теоретические мо-		Умеет:
дели решаемых науч-		– формулировать и решать задачи, возникаю-
ных проблем и задач		щие в ходе научно-исследовательской дея-
The second of th		тельности и требующие углубленных профес-
		сиональных знаний;
		•
		– выбирать необходимые методы исследования,
		модифицировать существующие и разрабаты-
		вать новые методы, исходя из задач конкрет-
		ного исследования;
		- обрабатывать полученные результаты, анали-
		зировать и осмысливать их с учетом имею-
		щихся литературных данных;
		- вести библиографическую работу с привлече-
		нием современных информационных техноло-
		гий;
		– представлять итоги проделанной работы в ви-
		де отчетов, рефератов, статей, оформленных в
		соответствии с имеющимися требованиями, с
		привлечением современных средств редакти-
		рования и печати;
		<u> </u>
		<ul> <li>применять основные методы построения ма-</li> </ul>
		тематических моделей реальных объектов и
		делать на их основе правильные выводы.
		Владеет:
		- фундаментальными знаниями в области мате-
		матического моделирования,
		- навыками самостоятельной научно-
		исследовательской деятельности, требующей
		широкого образования в соответствующем
		направлении,
		- способностью использовать полученные зна-
		ния в профессиональной деятельности.
<u> </u>		man a hypographonianamion gentenanioeth.

Способность разраба-	ПК-3	Знает:
тывать и применять		- основные принципы использования матема-
математические ме-		тического и алгоритмического моделирова-
тоды, системное и		ния.
прикладное про-		Умеет:
граммное обеспече-		– разрабатывать и применять математические
ние для решения за-		методы для решения задач научной и проект-
дач научной и про-		но-технологической деятельности в приложе-
ектно-		нии к области математического моделирова-
технологической дея-		ния, защиты информации и информационных
тельности		технологий.
		– разрабатывать и применять программное
		обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности в
		приложении к области математического мо-
		делирования, защиты информации и инфор-
		мационных технологий.
		Владеет:
		- способностью углублять и развивать матема-
		тическую теорию, лежащую в основе постро-
		ения математических и алгоритмических мо-
		делей;
		- навыками применения математических мето-
		дов для решения задач научной и проектно-
		технологической деятельности в приложении к области математического моделирования,
		к области математического моделирования, защиты информации и информационных тех-
		защиты информации и информационных тех-
Способность разраба-	ПК-4	Знает:
тывать и анализиро-		- основные принципы построения математиче-
вать концептуальные		ских моделей в проектной и производственно-
и теоретические мо-		технологической деятельности.
дели решаемых задач		Умеет:
проектной и произ-		– формулировать и решать задачи, возникаю-
водственно-		щие в ходе проектной и производственно-
технологической деятельности		технологической деятельности и требующие
Тельности		углубленных профессиональных знаний.
		Владеет:
		<ul> <li>фундаментальными знаниями в области мате- матического моделирования, защиты инфор-</li> </ul>
		матического моделирования, защиты информационных технологий, навы-
		ками самостоятельной научно-
		исследовательской деятельности, требующей
		широкого образования в соответствующем
		направлении, способностью использовать по-
		лученные знания в профессиональной дея-
		тельности.

### 3. Указание места практики в структуре образовательной программы

Преддипломная практика входит в блок Б2 учебного плана, «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», «Производственная практика». Она базируется на

дисциплинах: «Конечноэлементные программные комплексы», «Программирование на языке Python», «Компьютерное моделирование деформирования оболочечных конструкций», «Методы обработки данных и анализ временных рядов», «Статистические программные комплексы. Язык R», «Методы и средства защиты информации», «Информационное моделирование в строительстве», «Численные методы решения краевых задач», «Методы решения уравнений математической физики», «Информационные технологии в строительстве» и др. Навыки, полученные на практике, необходимы для подготовки выпускной квалификационной работы.

## 4. Указание объёма практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц, 6 недель, 324 часа.

#### 5. Содержание практики

#### 5.1.

No	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость	Формируемые	Вид
$\Pi/\Pi$		в часах	компетенции	текущего
				контроля
1	Подготовительный этап.	36	ОК-1	Собеседование
			ОК-3	
2	Теоретический этап.	108	ОПК-3	Собеседование
	_		ПК-1	
3	Практический этап.	108	ОПК-2	Собеседование
	_		ПК-2	
			ПК-3	
			ПК-4	
4	Заключительный этап.	72	ОПК-1	Отчет
			ОПК-4	

#### 5.2. Содержание разделов (этапов) практики

- 1. Подготовительный этап. Организация практики: установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчётности. Анализ задач практики. Инструктаж по технике безопасности на предприятии.
- 2. Теоретический этап. Подбор литературы по теме исследования, формализация постановки задачи, подготовка перечня программного обеспечения.
- 3. Практический этап. Сбор, обработка, систематизация фактического материала по теме исследования, проведение исследовательской работы, проработка алгоритмов и программного обеспечения.
- 4. Заключительный этап. Обработка и анализ полученной информации. Возможно выступление с полученными результатами на семинарах, конференциях. Завершение НИР по теме диссертации. Подготовка отчета по практике. Подведение итогов практики

#### 6. Указание форм отчётности по практике

По результатам прохождения практики студент должен подготовить отчет. Своевременно, в установленные сроки, защитить отчет, сдать дневник по практике и характеристику, выданную на месте прохождения практики.

# 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех запланированных результатов обучения при прохождении практики.

#### ФОС включает в себя:

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

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

образовательной программы

	вовательной про	1	
No	Контроли-	Код и наименование	Результаты обучения
$\Pi/\Pi$	руемые раз-	контролируемой ком-	
	-	· ·	
		, ,	
1	делы практики Подготовительный этап.	петенции (или ее части)  Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)  Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)	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;  - основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач, условия и ограничения использования творческого потенциала при решении профессиональных задач.  Уметь:  - 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.  - самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач;  - использовать доступное программное

	обеспечение и информацию в сети Интернет для саморазвития и реализации творческих задач.  Владеть:  - 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.  - приемами формирования целей саморазвития и их самореализации, критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала.
2 Теоретиче- Способность самостоя-	Знать:
тельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3)  Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1)	<ul> <li>основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач, условия и ограничения использования творческого потенциала при решении профессиональных задач;</li> <li>постановки и методы решения задач математического моделирования по теме магистерской диссертации.</li> <li>Уметь:</li> <li>выбирать и применять в профессиональной деятельности наиболее перспективные методы решения поставленных задач.</li> <li>разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для решения задач математического моделирования по теме магистерской диссертации.</li> <li>Владеть:</li> <li>навыками поиска научной и технической информации с использованием современных информационнокоммуникационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.</li> <li>навыками анализа результатов расчетов, навыками поиска и анализа науч-</li> </ul>
зультаты самостоя- тельно и в составе научного коллектива	тематического моделиро магистерской диссертац Владеть:  — навыками поиска научиской информации с повременных и коммуникационных тех числе в новых областях средственно не связани деятельности.  — навыками анализа резу

диссертации.

Практиче-Готовность руководить ский этап. коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2) Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2) разраба-Способность тывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3) Способность

Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственнотехнологической деятельности (ПК-4)

#### Знать:

- и понимать основные функции руководителя проекта, его роль в команде проекта;
- основные принципы построения математических моделей;
- основные принципы использования математического и алгоритмического моделирования;
- основные принципы построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности.

#### Уметь:

- распределять задачи между участниками проекта, формулировать требования и выполнять постановку задачи, контролировать ход выполнения работ, принимать результаты работ;
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научноисследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;
- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;
- применять основные методы построения математических моделей реальных объектов и делать на их основе правильные выводы;
- разрабатывать и применять математические методы для решения задач научной и проектно-технологической деятельности в приложении к области математического моделирования, защиты информации и информационных

технологий:

- разрабатывать и применять программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности в приложении к области математического моделирования, защиты информации и информационных технологий;
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний.

#### Владеть:

- навыками коммуникации в ходе реализации проектов в сфере профессиональной деятельности, в том числе в условиях дефицита времени и конфликта интересов, в условиях удаленной совместной работы;
- фундаментальными знаниями в области математического моделирования;
- навыками самостоятельной научноисследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении;
- способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности;
- способностью углублять и развивать математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей;
- навыками применения математических методов для решения задач научной и проектно-технологической деятельности в приложении к области математического моделирования, защиты информации и информационных технологий;
- фундаментальными знаниями в области математического моделирования, защиты информации и информационных технологий, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

Заключи-Готовность к коммуни-Знать: кации в устной и письтельный государственный язык Российской Феэтап. менной формах на госдерации и иностранный язык для реударственном языке шения задач профессиональной дея-Российской Федерации тельности; представления специалии иностранном языке стов из других областей о сути исслерешения для задач дуемого явления; профессиональной деяметоды математического моделировательности (ОПК-1) ния и способы их реализации. Уметь: Способность использограмотно и аргументировано излагать применять свои подходы к решению данной научуглубленные знания в ной проблемы на государственном области прикладной языке Российской Федерации и иноматематики и информастранном языке; тики (ОПК-4) применять математические модели и получать результаты на основании их всестороннего анализа. Владеть: адекватным математическим и понятийным аппаратом, навыками устной речи и нормами письменного изложения результатов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке; методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук; навыками решения актуальных теоретических и практических задач в области прикладной математики и информатики на основе знания математического аппарата и прикладных инструментов и методов в данной области.

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

#### Оценка «отлично»

 оформление	необходимой	документации	ПО	практике	на	высоком	проф	рессио-
нальном уров	зне;							

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

#### Оценка «хорошо»

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

#### Оценка «удовлетворительно»:

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

#### Оценка «неудовлетворительно»:

- отсутствие необходимой документации;
- отказ от ответов на вопросы;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в программе практики компетенций
- 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Тематика индивидуальных заданий

- 1. Методы математического моделирования строительных и экологических задач
- 2. Компьютерные технологии расчета оболочек
- 3. Геоинформационные системы
- 4. Динамические модели и их приложение в инженерно-проектных задачах
- 5. Специальные вопросы защиты информации
- 6. Алгоритмы параллельных процессов
- 7. Программирование структур данных
- 8. Численное моделирование случайных процессов
- 9. Финансовый анализ ценных бумаг
- 10. Временные ряды финансовой математики

# Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации по итогам практики

### (комплект заданий по практике, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций)

- 1. Анализ проблемы на основе литературных данных
- 2. Постановка задачи
- 3. Основные источники данных
- 4. Методы поиска информации
- 5. Определение характера данных

- 6. Графическое представление данных
- 7. Анализ данных
- 8. Построение математической модели
- 9. Выбор типа модели
- 10. Построение модели
- 11. Определение коэффициентов модели
- 12. Проверка адекватности модели
- 13. Расчет на основе модели
- 14. Прогнозирование на основе модели
- 15. Основные пункты, необходимые для включения в отчет
- 16. Выводы, основанные на расчетах с моделью
- 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы практики	Наименование оценочного средства
1	Подготовительный этап.	Контрольные вопросы
2	Теоретический этап.	Контрольные вопросы
3	Практический этап.	Контрольные вопросы
4	Заключительный этап.	Отчет

# 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

8.1. Перечень учебной литературы

No	Автор, название, место издания, издательство, год издания учеб-	Количество		
$\Pi/\Pi$	ной и учебно-методической литературы	экземпляров		
	Основная литература			
1	Дрещинский, В. А. Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрещинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 324 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02965-9. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/8600D715-1FEB-4159-A50C-F939A48BE9C1.	ЭБС «ЮРАЙТ»		
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. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69491.html	ЭБС «IPRbooks»		
3	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: http://www.iprbookshop.ru/69494.html	ЭБС «IPRbooks»		
4	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: http://www.iprbookshop.ru/13042.html	ЭБС «IPRbooks»		
5	Бордовский, Г. А. Физические основы математического моделирования: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /	ЭБС «ЮРАЙТ»		

	Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Чоудери. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 319 с. — (Серия: Ба-	
	калавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-	
	05365-4. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/1C52F887-	
	0D12-4B68-8428-35FD75180606.	
	Щеглов, А. Ю. Защита информации: основы теории: учебник для	
	бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. —	
6	М.: Издательство Юрайт, 2017. — 309 с. — (Серия: Бакалавр и	ЭБС «ЮРАЙТ»
	магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04732-5. —	
	Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/9CD7BE3A-F9DC-	
	4F6D-8EC6-6A90CB9A4E0E.	
	Дополнительная литература	<u> </u>
	Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элементов	
	строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное посо-	
1	бие / В.В. Карпов, А.Н. Панин. — Электрон. текстовые данные.	ЭБС
1	— СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурностроительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 176 с. — 978-5-	«IPRbooks»
	9227-0436-6. — Режим доступа:	
	http://www.iprbookshop.ru/19335.html	
	Карпов, В. В. Математическое моделирование и расчет элементов	
	строительных конструкций [Текст]: учебное пособие / В. В. Кар-	274 экз. + Пол-
2	пов, А. Н. Панин; Министерство образования и науки Россий-	нотекстовая БД
	ской Федерации, СПетерб. гос. архитектурстроит. ун-т СПб. :	СПбГАСУ
	[б. и.], 2013. – 176 с.	
	Никифоров, С. Н. Стандартные средства защиты информации:	115 экз. + Пол-
3	учебное пособие / С. Н. Никифоров ; М-во образования и науки	нотекстовая БД
3	Рос. Федерации, СПетерб. гос. архитектурстроит.ун-т СПб. :	СПбГАСУ
	[б. и.], 2013 278 с.	CHOTTES
	Математические модели и вычислительный эксперимент в про-	
	блеме контроля и прогноза экологического состояния атмосферы	DEC
4	[Электронный ресурс]: монография / В.И. Наац [и др.]. — Элек-	ЭБС «IPRbooks»
	трон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 376 с. — 978-5-9296-0867-4. —	«IF KUOOKS»
	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69398.html	
	Цербакова Ю.В. Уравнения математической физики [Электрон-	
	ный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Щербакова, М.А. Михань-	
5	ков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга,	ЭБС
	2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа:	«IPRbooks»
	http://www.iprbookshop.ru/6352.html	
	Воскобойников Ю.Е. Построение моделей временных рядов (с	
	примерами в Excel) [Электронный ресурс]: учебное пособие /	
	Ю.Е. Воскобойников. — Электрон. текстовые данные. — Ново-	ЭБС
6	сибирск: Новосибирский государственный архитектурно-	«IPRbooks»
	строительный университет (Сибстрин), 2015. — 185 с. — 978-5-	WII KUUUKS?
	7795-0721-9. — Режим доступа:	
	http://www.iprbookshop.ru/68826.html	
	Денисова С.Т. Методы оптимальных решений [Электронный ре-	
	сурс]: практикум / С.Т. Денисова, Р.М. Безбородникова, Т.А. Зе-	DEC
7	ленина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбург-	ЭБС
	ский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 197 с. —	«IPRbooks»
	978-5-7410-1204-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52326.html	
<u> </u>	1111p.//www.1p1000k5110p.1U/32320.11U111	

8	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: http://www.iprbookshop.ru/59722.html	ЭБС «IPRbooks»
9	Харламов Б. П. Стохастический анализ рисков: учебное пособие для студентов специальности "Прикладная математика" / Б. П. Харламов; рец. Б. Г. Вагер; Министерство образования и науки Российской Федерации, СПетерб. гос. архитектурстроит. ун-т, каф. прикладной математики и информатики СПб.: [б. и.], 2010 120 с.	НТБ СПбГАСУ 74 экз.

8.2. Перечень ресурсов сети «Интернет»

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Официальный сайт AUTODESK на русском	www.autodesk.ru
языке	
Официальный сайт AUTODESK на английском	www.autodesk.com
языке	
Сообщество AUTODESK COMMUNITY	www.autodeskcommunity.ru
Электронно-библиотечная система издатель-	https://e.lanbook.com/
ства "Лань"	https://e.fanoook.com/
Электронно-библиотечная система издатель-	https://www.biblio-online.ru/
ства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-offfine.ru/
Электронно-библиотечная система издатель-	http://www.iprbookshop.ru/
ства "IPRbooks"	http://www.ipioookshop.ru/
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp
eLIBRARY.RU	http://enorary.ru/deraultx.asp

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

# 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Пакет программ Autodesk, пакет программ Microsoft Office, математические пакеты MATLAB, Maple, Mathcad; Visual Studio.

# 10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Учебные аудитории для	Комплект мультимедийного оборудования (персональный
проведения лекций,	компьютер с доступом к сети «Интернет» и обеспечением до-
групповых и индивиду-	ступа к электронной информационно-образовательной среде
альных консультаций,	организации и электронным библиотечным системам, муль-
текущего контроля и	тимедийный проектор, экран, аудиосистема); доска маркер-
промежуточной атте-	ная белая эмалевая; комплект учебной мебели.
стации	

Помещения для само-	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок,
стоятельной работы	монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и
обучающихся	обеспечением доступа к электронной информационно-
	образовательной среде организации и электронным библио-
	течным системам.

Сведенияобучебныхлабораторияхhttp://www.spbgasu.ru/Obrazovatelnaya\_deyatelnost/Uchebno-laboratorna-

ya\_baza/Svedeniya\_o\_nalichii\_obektov\_dlya\_provedeniya\_prakticheskih\_zanyatiy/Laboratorii/

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

Программу составил:	
, (подпись)	к.фм.н. Ромаданова М.М.
Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Ин «4» июня 2018 г., протокол № 10	формационных технологий
Заведующий кафедрой	к.т.н. Семенов А.А.
Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии строительно нию подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленность (профиль) образовательной программы: Информатематическое моделирование в строительстве	
«21» июня 2018 г., протокол № 5	
Председатель УМК (подпись)	к.т.н Панин А.Н.



#### Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

### САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Строительный факультет

Направление 01.04.02 – Прикладная математика и информатика

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

Кафедра информационных технологий

### ЗАДАНИЕ НА ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ

Студенту	
Гема	
Место прохождения практики	
Начало практики     «     » 201 г.	
Окончание практики « »201 г.	
Срок сдачи отчета « » 201 г.	
Исходные данные к работе	
_	
Содержание отчета	
D.	
Рекомендуемая литература	
Дата выдачи задания « » 201 г.	
дата выдачи задания « »2011.	
Руководитель практики	
т уководитель практики	
(подпись)	(ФИО)

Утверждено на заседании учебно-методического совета протокол № 10 ют 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, программысинтезаторы 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 электронном виде.