



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Тип практики: Научно-исследовательская работа

направление подготовки/специальность 01.04.02 Прикладная математика и информатика

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

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения практики

Вид практики - Производственная

Способ проведения практики: стационарная

Цели освоения практики:

- развитие у магистранта способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской 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.

Задачи практики:

- 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 прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Требования к результатам практики определяются ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП представлен в таблице

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.3 Демонстрирует результат решения задачи фундаментальной и(или) прикладной математики	знает - как вычислять параметры подобранной модели и определять ее порядок; - стационарные и нестационарные стохастические временные ряды и модели, которые их описывают. умеет - делать прогноз и определять его точность; - определять параметры применяемых моделей и прогнозировать на их основе. владеет - навыками использования модели различных временных рядов; - методологическими аспектами применения спектральных и статистических методов для исследования временных рядов.
ОПК-2 Способен совершенствовать и	ОПК-2.3 Представляет результат модификации и	знает – специфику научных исследований по

<p>реализовывать новые математические методы решения прикладных задач</p>	<p>реализации математического метода для решения прикладной задачи</p>	<p>направлению «Прикладная математика и информатика»;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы постановки и проведения вычислительного эксперимента по заданным методикам; – общенаучные и специальные методы исследований в соответствии с направлением ВКР; – принципы и этапы математического моделирования; – современные информационные технологии; – технологию научно-исследовательской деятельности. <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать на практике методы анализа и математического моделирования; – 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; – 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; – разрабатывать и применять программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности в приложении к области математического моделирования, защиты информации и информационных технологий; <p>владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами математического моделирования на базе программно-вычислительных комплексов; – теоретическими и экспериментальными методами исследований.
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части блока Б2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки/специальности 01.04.02 Прикладная математика и информатика и является обязательной к прохождению.

Прохождение практики основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении следующих дисциплин:

Для успешного прохождения практики обучающийся 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 навыками:

- постановки и проведения вычислительных экспериментов по заданным методикам;
- методами математического моделирования.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Научно-исследовательская практика	ОПК-4.3, ОПК-2.2, ПК-3.1
2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6

4. Указание объёма практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях и в академических часах

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			3
Контактная работа:	0,5		0,5
Иная форма работы (ИФР)	71,5		71,5
Общая трудоемкость практики			
часы:	72		72
зачетные единицы:	2		2

Продолжительность практики составляет 1 нед. и 2 дн.

5. Содержание практики

Тематический план практики

№	Наименование раздела (этапа) практики	Семестр	Трудоемкость, час.				Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции	Форма текущего контроля
			Контактная работа		ИФР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Выполнение научно-исследовательской деятельности (Часть 1)								
1.1.	Изучение этапов проведения научного исследования, его методологии. Ознакомление с направлениями научной работы кафедры, научными коллективами кафедры	3			6		6	ОПК-2.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
1.2.	Составление обзора научных источников по выбранной теме, постановка цели и задач исследования	3			14,5		14,5	ОПК-2.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
2.	2 раздел. Выполнение научно-исследовательской деятельности (Часть 2)								
2.1.	Изучение математических и компьютерных моделей в соответствии с тематикой исследования. Алгоритмизация	3			8		8	ОПК-2.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
2.2.	Разработка математической и/или компьютерной модели в соответствии с тематикой исследования	3			10,5		10,5	ОПК-2.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
3.	3 раздел. Выполнение научно-исследовательской деятельности (Часть 3)								
3.1.	Выбор инструментария для разработки программного обеспечения – среда разработки, язык программирования, необходимые библиотеки и ресурсы. Изучение необходимых материалов	3			8		8	ОПК-2.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания

3.2.	Разработка программного обеспечения	3			10		10	ОПК-2.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
3.3.	Отладка программного обеспечения	3			5		5	ОПК-2.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
3.4.	Оформление отчета о НИР	3			9,5		9,5	ОПК-2.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
4.	4 раздел. Иная контактная работа								
4.1.	иная контактная работа	3	0,5				0,5	ОПК-2.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
5.	5 раздел. Контроль								
5.1.	Зачет с оценкой (защита отчета по практике)	3						ОПК-2.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания

Иная форма работы

Наименование раздела (этапа) практики	Краткое содержание
Изучение этапов проведения научного исследования, его методологии. Ознакомление с направлениями научной работы кафедры, научными коллективами кафедры	Изучение этапов проведения научного исследования, его методологии. Ознакомление с направлениями научной работы кафедры, научными коллективами и кафедры. Выбор темы магистерской диссертации. Поиск и систематизация библиографии по теме исследования. Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
Составление обзора научных источников по выбранной теме, постановка цели и задач исследования	Составление обзора научных источников по выбранной теме, постановка цели и задач исследования Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
Изучение математических и компьютерных моделей в	Изучение математических и компьютерных моделей в соответствии с тематикой исследования. Алгоритмизация

соответствии с тематикой исследования. Алгоритмизация	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
Разработка математической и/или компьютерной модели в соответствии с тематикой исследования	Разработка математической и/или компьютерной модели в соответствии с тематикой исследования Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
Выбор инструментария для разработки программного обеспечения – среда разработки, язык программирования, необходимые библиотеки и ресурсы. Изучение необходимых материалов	Выбор инструментария для разработки программного обеспечения – среда разработки, язык программирования, необходимые библиотеки и ресурсы. Изучение необходимых материалов Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
Разработка программного обеспечения	Разработка программного обеспечения Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
Отладка программного обеспечения	Отладка программного обеспечения Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
Оформление отчета о НИР	Оформление отчета о НИР Проверка отчета по НИР

6. Указание форм отчётности по практике

Формой отчетности по результатам прохождения практики является отчет по практике.

Требования к составлению отчета по практике и порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по результатам практики приведены в Методических рекомендациях по прохождению производственной практики

Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

7.1. Типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы при проведении промежуточной аттестации по результатам прохождения практики

Примерный перечень вопросов (заданий) для подготовки к промежуточной аттестации

Для проверки индикатора достижения компетенции ОПК-1.1, ОПК-2.3 типовые контрольные задания и иные материалы текущего контроля успеваемости размещены по адресу ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/> Кафедры / Информационные технологии / Научно-исследовательская работа

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

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачета с оценкой.

Порядок организации и проведения практики осуществляется в соответствии с Положением о практической подготовке обучающихся в СПбГАСУ.

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения в рамках освоенного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

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

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Черныш А. Я., Багмет Н. П., Михайленко Т. Д., Анисимов Е. Г., Глазунова И. В., Липатова Н. Г., Сомов Ю. И., Черныш А. Я., Организация, формы и методы научных исследований, Москва: Российская таможенная академия, 2012	http://www.iprbookshop.ru/69491.html
2	Гателюк О. В., Исмаилов Ш. К., Манюкова Н. В., Численные методы, Москва: Юрайт, 2023	https://urait.ru/bcode/513866
3	Бордовский Г. А., Кондратьев А. С., Чоудери А., Физические основы математического моделирования, Москва: Юрайт, 2023	https://urait.ru/bcode/513201
4	Черныш А. Я., Анисимов Е. Г., Багмет Н. П., Глазунова И. В., Михайленко Т. Д., Черныш А. Я., Основы научных исследований, Москва: Российская таможенная академия, 2011	http://www.iprbookshop.ru/69494.html
<u>Дополнительная литература</u>		

1	Наац В. И., Наац И. Э., Рыскаленко Р. А., Ярцева Е. П., Математические модели и вычислительный эксперимент в проблеме контроля и прогноза экологического состояния атмосферы, Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016	http://www.iprbookshop.ru/69398.html
2	Заозерская Л. А., Романова А. А., Методы оптимальных решений, Омск: Омская юридическая академия, 2015	http://www.iprbookshop.ru/49655.html

8.2. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/
БД научных публикаций ScienceDirect	https://sciencedirect.com/

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

9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса при проведении практики, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г

9.2. Перечень современных профессиональных баз данных

Наименование	Электронный адрес ресурса
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

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

При прохождении практики используется следующее материально-техническое обеспечение

Наименование помещений	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
47. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10
47. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.

<p>47. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска маркерная белая эмалевая, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

11. Особенности организации практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Практика для лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее лица с ОВЗ) и инвалидов и организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Задание на практику для инвалидов и лиц с ОВЗ разрабатывается индивидуально с учетом их здоровья и особенностей профильной организации.

При выборе профильной организации учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда обучающегося.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ выбор места прохождения практики согласуется с требованиями доступности и предусматривается возможность обмена информацией в доступных для данной категории обучающихся формах.