



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2021 г.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Тип практики: Научно-исследовательская практика

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, 2021

1. Цели и задачи освоения практики

Вид практики - Производственная

Способ проведения практики: стационарная

- 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.

- 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, соотнесенных 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-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.2 Выполняет реализацию математического метода на ЭВМ для решения прикладной задачи	знает <ul style="list-style-type: none">– методы научных исследований;– общенаучные и специальные методы исследований в соответствии с направлением ВКР;– организацию научного процесса в исследуемой области;– принципы и этапы математического моделирования;– современные информационные технологии;– специфику научных исследований по направлению «Прикладная математика и информатика»;– технологию научно-исследовательской деятельности. умеет <ul style="list-style-type: none">– использовать на практике методы анализа и математического моделирования;

		<ul style="list-style-type: none"> – подбирать средства и методы для решения поставленных в научном исследовании задач; – 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; – 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 навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами математического моделирования на базе программно-вычислительных комплексов; – теоретическими и экспериментальными методами исследований.
<p>ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>ОПК-4.3 Предлагает способы решения задачи в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы поиска, накопления и обработки научной информации; – методы постановки и проведения вычислительного эксперимента по заданным методикам; – общенаучные и специальные методы исследований в соответствии с направлением ВКР; – организацию научного процесса в исследуемой области; – основные принципы, законы и категории математических знаний в их логической целостности и последовательности; – принципы организации научно-исследовательской деятельности; – современные информационные технологии; – технологию научно-исследовательской деятельности. <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать оптимальные решения в результате сравнительного анализа разных вариантов; – использовать на практике методы анализа и математического моделирования; – планировать научно-исследовательскую работу, организовывать и контролировать ход ее выполнения, обеспечивать НИР в

		<p>информационном отношении;</p> <ul style="list-style-type: none"> – подбирать средства и методы для решения поставленных в научном исследовании задач; – 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; – 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 навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами использования информационно-поисковых систем; – методами математического моделирования на базе программно-вычислительных комплексов; – навыками обработки получаемых данных и их интерпретации; – теоретическими и экспериментальными методами исследований.
<p>ПК-3 Способен проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных областях и сферах цифровой экономики</p>	<p>ПК-3.1 Осуществляет выбор методики для разработки модели профессиональной деятельности</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы постановки и проведения вычислительного эксперимента по заданным методикам; – основные принципы, законы и категории математических знаний в их логической целостности и последовательности; – принципы и этапы математического моделирования. <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать оптимальные решения в результате сравнительного анализа разных вариантов; – 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; владеет навыками – методами анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования; – методами использования информационно-поисковых систем; – навыками обработки получаемых данных и их интерпретации; – 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:

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Научно-исследовательская работа	ОПК-2.3, ОПК-1.1
2	Научно-исследовательская деятельность в программных комплексах на основе МКЭ	ПК-2.1, ПК-2.3
3	Компьютерное моделирование нелинейного деформирования оболочечных конструкций	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-2.3
4	Методология научных исследований	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.5

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.

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
			4
Контактная работа:	0,5		0,5
консультации	0,2		0,2
защита отчёта	0,3		0,3
Иная форма работы (ИФР)	503,5		503,5
Общая трудоемкость практики			

часы:	504	504
зачетные единицы:	14	14

Продолжительность практики составляет 9 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								
1.1.	Проведение вычислительных экспериментов в соответствии с тематикой исследования	4			216		216	ОПК-4.3, ОПК-2.2, ПК-3.1	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
1.2.	Верификация полученных результатов	4			40		40	ОПК-4.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
1.3.	Анализ полученных результатов, выявление закономерностей	4			104		104	ОПК-4.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
1.4.	Написание научной статьи по теме проведенного исследования	4			84		84	ОПК-4.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
1.5.	Подготовка презентации по теме проведенного исследования	4			32		32	ОПК-4.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания

1.6.	Анализ проведенной научной деятельности в целом. Написание заключения (общих выводов).	4			18	18	ОПК-4.3	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
1.7.	Оформление отчета о НИР	4			9,5	9,5	ОПК-4.3, ПК-3.1	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
2.	2 раздел. Иная контактная работа							
2.1.	иная контактная работа	4	0,5			0,5	ОПК-4.3, ОПК-2.2, ПК-3.1	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
3.	3 раздел. Контроль							
3.1.	Зачет с оценкой (защита отчета по практике)	4					ОПК-4.3, ОПК-2.2, ПК-3.1	Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания

Иная форма работы

Наименование раздела (этапа) практики	Краткое содержание
Проведение вычислительных экспериментов в соответствии с тематикой исследования	Проведение вычислительных экспериментов в соответствии с тематикой исследования Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
Верификация полученных результатов	Верификация полученных результатов Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
Анализ полученных результатов, выявление закономерностей	Анализ полученных результатов, выявление закономерностей Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания
Написание научной статьи по теме проведенного исследования	Написание научной статьи по теме проведенного исследования Проверка научной статьи
Подготовка презентации по теме проведенного исследования	Подготовка презентации по теме проведенного исследования Проверка презентации
Анализ проведенной научной деятельности в целом. Написание заключения (общих выводов)	Анализ проведенной научной деятельности в целом. Написание заключения (общих выводов). Контроль поэтапного выполнения разделов индивидуального задания

выводов).	
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-2.2, ОПК-4.3, ПК-3.1 типовые контрольные задания и иные материалы текущего контроля успеваемости размещены по адресу ЭИОС Moodle

<https://moodle.spbgasu.ru/> Кафедры / Информационные технологии / Научно- исследовательская практика

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

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	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	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	--	---	---	--

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
Основная литература		
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	ЭБС
2	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
3	Карпов В. В., Панин А. Н., Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/19335.html

4	Бордовский Г. А., Кондратьев А. С., Чоудери А., Физические основы математического моделирования, Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/452264
5	Вагер Б. Г., Численные методы, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Андреева О. В., Информатика и программирование: основы алгоритмизации и программирования, Москва: Издательский Дом МИСиС, 2014	ЭБС

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 Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

9.2. Перечень современных профессиональных баз данных

Наименование	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.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, Microsoft Office 2016
47. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
47. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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.

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.