



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:** Проектная 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, 2023

## 1. Цели и задачи освоения практики

Вид практики - Производственная

Способ проведения практики: выездная, стационарная

Цели освоения практики:

- 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.

Задачи практики:

- 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 проектной практике.

## 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
ПК-1 Способен управлять процессом разработки программного обеспечения	ПК-1.1 Осуществляет декомпозицию технического задания на разработку программного обеспечения на отдельные задачи	<b>знает</b> - методы оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; - программные средства для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; <b>умеет</b> - применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; - применять методы и средства оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; <b>владеет</b> - структурной декомпозиции работ;
ПК-2 Способен осуществлять компьютерное моделирование для обеспечения производственно-	ПК-2.2 Осуществляет компьютерное моделирование объектов и (или) процессов в области строительства	<b>знает</b> - основы построения компьютерных моделей; <b>умеет</b> - ориентироваться в виртуальной плоскости чертежа и трехмерном пространстве;

технологической деятельности в области строительства		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в файловой системе компьютера и способах обмена информацией между программами;</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами построения трехмерных компьютерных моделей;</li> <li>- методами обмена данными между программами;</li> </ul>
ПК-3 Способен проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных областях и сферах цифровой экономики	ПК-3.3 Представляет результат теоретического исследования выбранной модели	<p><b>знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы математического моделирования;</li> <li>- принципы выбора методов и средств изучения математической модели;</li> <li>- методы решения задач прикладной математики и информатики.</li> </ul> <p><b>умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы прикладной математики для решения научно-исследовательских и прикладных задач;</li> <li>- строить математические модели объектов и процессов реального мира;</li> <li>- осуществлять концептуальный анализ математических моделей;</li> </ul> <p><b>владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- качественного анализа математических моделей;</li> <li>- математической формализации прикладных задач;</li> <li>- математического и компьютерного моделирования для решения научных и прикладных задач;</li> <li>- представления результатов теоретического исследования выбранной модели.</li> </ul>

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к формируемой участниками образовательных отношений 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	ВМ-менеджмент	ПК-2.2, ПК(Ц)-1.6
2	Анализ больших данных	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
3	Информационное моделирование в строительстве	ПК-2.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.6
4	Программирование в задачах ВМ	ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.2
5	Компьютерное моделирование нелинейного деформирования оболочечных конструкций	ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2

6	Методология научных исследований	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.5
---	----------------------------------	--------------------------------

Знать:

- основные принципы объектно-ориентированного программирования;
- основные этапы решения научных задач.

Уметь:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской 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;
- использовать основные методы и средства разработки алгоритмов.

Владеть навыками:

- использования методов математического, имитационного и информационного моделирования для решения научных и прикладных задач;
- работы с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований;
- методами объектно-ориентированного программирования;
- разработки и отладки программ.

#### 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
<b>Контактная работа:</b>	0,5		0,5
<b>Иная форма работы (ИФР)</b>	215,5	195,5	215,5
<b>Общая трудоемкость практики</b>			
<b>часы:</b>	216		216
<b>зачетные единицы:</b>	6		6

Продолжительность практики составляет 4 нед.

#### 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. Проектная практика								
1.1.	Консультация	4	0,2			0,2	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.3	Собеседование	
1.2.	Подготовительный этап	4			20	20	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.3	Собеседование	

1.3.	Ознакомительный этап	4			20	20	20	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.3	Собеседование
1.4.	Теоретический этап	4			20	20	20	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.3	Собеседование
1.5.	Практический этап	4			110	110	110	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.3	Собеседование
1.6.	Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике	4			45,5	45,5	45,5	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.3	Собеседование
2.	2 раздел. Контроль								
2.1.	Зачет с оценкой. Защита отчета	4	0,3				0,3	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.3	Собеседование

#### Иная форма работы

Наименование раздела (этапа) практики	Краткое содержание
Подготовительный этап	Получение основных документов для прохождения практики. Собеседование
Подготовительный этап	Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены. Собеседование
Ознакомительный этап	Выполнение разделов индивидуального задания Собеседование
Теоретический этап	Выполнение разделов индивидуального задания Собеседование
Теоретический этап	Выполнение разделов индивидуального задания Собеседование
Практический этап	Выполнение разделов индивидуального задания Собеседование
Практический этап	Выполнение разделов индивидуального задания Собеседование
Практический этап	Выполнение разделов индивидуального задания Собеседование
Практический этап	Выполнение разделов индивидуального задания Собеседование
Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике	Выполнение разделов индивидуального задания Собеседование
Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике	Выполнение разделов индивидуального задания Собеседование
Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике	Выполнение разделов индивидуального задания Собеседование

Практическая подготовка при проведении иной формы работы

Наименование раздела (этапа) практики	Краткое содержание практической подготовки
Выполнение разделов индивидуального задания	Ознакомление с производственной деятельностью предприятия, характером выполняемых работ, рабочей документацией
Выполнение разделов индивидуального задания	Изучение литературы и составление библиографического списка по теме задания.
Выполнение разделов индивидуального задания	Формализация постановки задачи, подготовка перечня программного обеспечения
Выполнение разделов индивидуального задания	Приобретение навыков работы с необходимым программным обеспечением.
Выполнение разделов индивидуального задания	Изучение методов решения задачи, сформулированной в задании.
Выполнение разделов индивидуального задания	Проведение теоретического исследования и/или проектной разработки. Разработка моделей, методов, алгоритмов и программ. Проведение расчетов.
Выполнение разделов индивидуального задания	Сбор, обработка, систематизация фактического материала по теме исследования, проведение исследовательской работы, проработка алгоритмов и программного обеспечения
Выполнение разделов индивидуального задания	Анализ результатов практики. Систематизация результатов исследования.
Выполнение разделов индивидуального задания	Формулировка выводов, основанных на проделанной работе.
Выполнение разделов индивидуального задания	Написание и оформление отчета по практике.

## **6. Указание форм отчетности 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**

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

(Кафедры / Информационные технологии / МАГИСТРАТУРА - кафедра ИТ / Направления подготовки ПМИ и ИСТ (магистратура) / Проектная практика)

Примерный перечень вопросов (заданий) для подготовки к промежуточной аттестации по итогам практики (для проверки сформированности компетенций ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.3):

1. Каковы назначение, цели деятельности, структура учреждения (предприятие, организация), в которой проходила практика?

2. На основании каких учредительных документов функционирует данное учреждение (предприятие, организация)?

3. Перечислите и кратко охарактеризуйте комплекс технического обеспечения ИС, используемых в организации.

4. Перечислите и кратко охарактеризуйте комплекс программного обеспечения ИС, используемых в организации.

5. Какие знания, умения и навыки были приобретены или развиты в результате прохождения практики?

6. Какие задания были выполнены в ходе прохождения практики?

7. Приведите перечень невыполненных заданий, неотработанных запланированных вопросов и причины невыполнения.

8. Какие документы (проекты документов) были составлены?

9. Какие информационные технологии, математические программные пакеты, современное программное обеспечение, используется в работе учреждения (предприятия, организации)?

10. Обоснуйте актуальности выбранной темы.

11. Какие были основные цели работы.

12. Опишите предметную область тематики выполненной работы.

13. Проанализируйте поставленную в ходе практики проблему на основе литературных источников.

14. Какие программные продукты были использованы для выполнения индивидуального задания? Выводы и результаты по анализу поставленной задачи, системе их формирования.

15. Есть ли научная новизна проведенного исследования?

16. Проведите анализ используемой литературы.

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»		
	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>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.</p>	<p>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</p>



знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы.</li> </ul>
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
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Дрецинский В. А., Методология научных исследований, Москва: Юрайт, 2023	<a href="https://urait.ru/bcode/514505">https://urait.ru/bcode/514505</a>
2	Щеглов А. Ю., Щеглов К. А., Защита информации: основы теории, Москва: Юрайт, 2023	<a href="https://urait.ru/bcode/511998">https://urait.ru/bcode/511998</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Барков И. А., Объектно-ориентированное программирование, Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/206699">https://e.lanbook.com/book/206699</a>
2	Мейер Б., Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия, Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/79706.html">https://www.iprbooks.hop.ru/79706.html</a>

1	Янов С. И., Уравнения математической физики, Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2019	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/102791.html">https://www.iprbooks.hop.ru/102791.html</a>
---	--	---

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт компании MathWorks, выпускающей математический пакет MATLAB	<a href="https://www.mathworks.com/products/matlab.html">https://www.mathworks.com/products/matlab.html</a>
Сайт компании MapleSoft, выпускающей математический пакет Maple	<a href="https://www.maplesoft.com/products/Maple/">https://www.maplesoft.com/products/Maple/</a>
Сайт компании Microsoft, выпускающей MS Office и Visual Studio	<a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/">https://www.microsoft.com/ru-ru/</a>
Официальный сайт компании ООО Нанософт Разработка	<a href="https://www.nanocad.ru/">https://www.nanocad.ru/</a>
Renga - российская BIM-система для проектирования	<a href="https://rengabim.com/">https://rengabim.com/</a>
Сайт офисного пакета LibreOffice	<a href="https://ru.libreoffice.org/">https://ru.libreoffice.org/</a>

## 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
AnyLogic версия 7.1.2	Договор №21/10-14-1 от 21.10.2014 г. с ООО "Компания ЭниЛоджик". Лицензия бессрочная
Maple версия 2017	Договор №б/н от 21.06.2017 с АО "СофтЛайн Трейд". Лицензия бессрочная
Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная
Matlab версия R2019a	Договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты". Лицензия до 31.12.2025
Notepad++ версия 7.7.1	Свободно распространяемое
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD BIM Конструкции	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD (3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан)	Сертификат с 14.09.2022
Blender	Свободно распространяемое
LibreOffice	Свободно распространяемое
Microsoft Visual Studio Community Edition	Свободно распространяемое

### 9.2. Перечень современных профессиональных баз данных

Наименование	Электронный адрес ресурса
--------------	---------------------------

Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Univer_sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Univer_sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>

#### 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. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
47. Помещения для прохождения практики в профильных организациях	Материально-техническая база предприятия (организации) - технические средства и оборудование, необходимые для выполнения индивидуального задания по практике

#### 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.