



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

---

«29» июня 2021 г.

## **ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Тип практики:** Научно-исследовательская работа

направление подготовки/специальность 08.04.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения заочная

Санкт-Петербург, 2021

## 1. Цели и задачи освоения практики

Вид практики - Производственная

Способ проведения практики: стационарная

Приобретение навыков постановки задач исследований, самостоятельных теоретических исследований, проведения натурных, лабораторных или численных экспериментов, анализа полученных результатов, подготовки статей и докладов на научные конференции

1. Расширение и углубление полученных в учебном процессе знаний
2. Проведение аналитических обзоров по выбранной теме исследований
3. Планирование экспериментов
4. Проведение экспериментов
5. Анализ результатов проведенных экспериментов
6. Подготовка материалов для публикации статей и выступлений на научных конференциях
7. Подготовка к выпускной квалификационной работе

## 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 08.04.01 Строительство.

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-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.10 Формулирование выводов по результатам исследования	<b>знает</b> Принципы формулирования выводов по результатам исследования <b>умеет</b> Использовать принципы формулирования выводов по результатам исследования <b>владеет навыками</b> Принципами формулирования выводов по результатам исследования
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.11 Представление и защита результатов проведённых исследований	<b>знает</b> Принципы представления и защиты результатов проведенных исследований <b>умеет</b> Использовать принципы представления и защиты результатов проведенных исследований <b>владеет навыками</b> Принципами представления и защиты результатов проведенных исследований
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.5 Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	<b>знает</b> Принципы выполнения и контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности <b>умеет</b> Использовать принципы выполнения и контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности <b>владеет навыками</b>

		Принципами выполнения и контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.7 Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	<b>знает</b> Принципы выполнения и контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности <b>умеет</b> Использовать принципы выполнения и контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности <b>владеет навыками</b> Принципами выполнения и контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.8 Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации	<b>знает</b> Методы документирования результатов исследований, оформления отчётной документации <b>умеет</b> Использовать методы документирования результатов исследований, оформления отчётной документации <b>владеет навыками</b> Методами документирования результатов исследований, оформления отчётной документации
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.9 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	<b>знает</b> Методы контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований <b>умеет</b> Использовать методы контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований <b>владеет навыками</b> Методами контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
ПКО-3 Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	ПКО-3.1 Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	<b>знает</b> Методы выбора данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции <b>умеет</b> Использовать методы выбора данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции

		<b>владеет навыками</b> Методами выбора данных для выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции
ПКО-3 Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции	ПКО-3.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции	<b>знает</b> Способы выбора метода и методики выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции <b>умеет</b> Применять способы выбора метода и методики выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции <b>владеет навыками</b> Способами выбора метода и методики выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Описание сути проблемной ситуации	<b>знает</b> Принципы описания сути проблемной ситуации <b>умеет</b> Использовать принципы описания сути проблемной ситуации <b>владеет навыками</b> Принципами описания сути проблемной ситуации
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2 Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	<b>знает</b> Методы выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними <b>умеет</b> Использовать методы выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними <b>владеет навыками</b> Методами выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3 Сбор и систематизация информации по проблеме	<b>знает</b> Способы сбора и систематизации информации по проблеме <b>умеет</b> Применять способы сбора и систематизации информации по проблеме <b>владеет навыками</b> Способами сбора и систематизации информации по проблеме

<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.4 Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации</p>	<p><b>знает</b> Методы оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации <b>умеет</b> Применять методы оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации <b>владеет навыками</b> Методами оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.5 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации</p>	<p><b>знает</b> Принципы выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации <b>умеет</b> Использовать принципы выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации <b>владеет навыками</b> Принципами выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.6 Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации</p>	<p><b>знает</b> Методы разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации <b>умеет</b> Использовать методы разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации <b>владеет навыками</b> Методами разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.7 Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации</p>	<p><b>знает</b> Принципы выбора способа обоснования решений (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации <b>умеет</b> Использовать принципы выбора способа обоснования решений (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации <b>владеет навыками</b> Принципами выбора способа обоснования решений (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации</p>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и</p>	<p>УК-4.1 Поиск источников информации на русском и иностранном языках</p>	<p><b>знает</b> Методы поиска источников информации на русском и иностранном языках <b>умеет</b> Использовать методы поиска источников информации на русском и иностранном</p>

профессионального взаимодействия		языках <b>владеет навыками</b> Методами поиска источников информации на русском и иностранном языках
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации	<b>знает</b> Принципы использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации <b>умеет</b> Использовать принципы использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации <b>владеет навыками</b> Принципами использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.5 Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	<b>знает</b> Способы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях <b>умеет</b> Применять способы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях <b>владеет навыками</b> Способами представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.6 Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	<b>знает</b> Методы ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке <b>умеет</b> Использовать методы ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке <b>владеет навыками</b> Методами ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части блока Б2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки/специальности 08.04.01 Строительство и является обязательной к прохождению.

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

- Б1.О.01 Прикладная математика  
 Б1.О.02 Основы научных исследований  
 Б1.В.04Теплогенерирующие установки;  
 Б1.В.05Газораспределительные системы и газопотребляющее оборудование;  
 Б1.В.06Теплоснабжение;  
 Б1.В.07Специальные разделы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;  
 Б1.В.ДВ.01.01Обеспечение теплового режима помещений;  
 Б1.В.ДВ.01.02Нестационарный режим зданий и климатизация помещений;  
 Б1.В.ДВ.02.01Охрана воздушного бассейна;  
 Б1.В.ДВ.02.02Ресурсо- и энергосбережение в системах теплогаснабжения

#### 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	Курс	
			1	2
<b>Контактная работа:</b>	0,9		0,3	0,3
<b>консультации</b>	0,3		0,1	0,2
<b>защита отчёта</b>	0,6		0,2	0,4
<b>Иная форма работы (ИФР)</b>	719,1		287,7	431,4
<b>Общая трудоемкость практики</b>				
<b>часы:</b>	720		288	432
<b>зачетные единицы:</b>	20		8	12

Продолжительность практики составляет 13 нед.

#### 5. Содержание практики

Тематический план практики

№	Наименование раздела (этапа) практики	Курс	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. Научно-исследовательская работа 1 курс								
1.1.	Подготовка аналитических материалов по выбранной теме исследований	1	0,3		287,7	288	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-1.7	Проверка отчета	
2.	2 раздел. Контроль 1 курс								
2.1.	Зачет с оценкой	1					УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6	Проверка отчета	
3.	3 раздел. Научно-исследовательская работа 2 курс								

3.1.	Подготовка эксперимента и экспериментальные исследования	2	0,6		431, 4	432	УК-1.6, УК-1.7, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.5, УК-4.6, ОПК-6.5, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ПКО-3.1, ПКО-3.2	Проверка отчета
4.	4 раздел. Контроль 2 курс							
4.1.	Зачет с оценкой	2					УК-4.1, УК-4.2, УК-4.5, УК-4.6, ОПК-6.5, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ПКО-3.1, ПКО-3.2	Проверка отчета

#### Иная форма работы

Наименование раздела (этапа) практики	Краткое содержание
Подготовка аналитических материалов по выбранной теме исследований	Выбор метода теоретического исследования. Подготовка исходных данных. разделы статьи: Методы и материалы. Библиографический список. Проверка отчета
Подготовка эксперимента и экспериментальные исследования	Подготовка и проведение экспериментальных исследований Подготовка статьи по обоснованию метода исследований

## 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

Для контроля сформированности компетенций УК1.1, УК1.2, УК1.3, УК1.4, УК4.1, УК4.2

1. Методы исследования в области теплогазоснабжения и вентиляции
2. Физическое моделирование
3. Планирование эксперимента. Выбор средств измерений.
4. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований

Для контроля сформированности компетенций УК1.5, УК1.6, УК1.7, ОПК6.9, ПКОЗ.1

1. Теоретические основы математического моделирования
2. Постановка численного эксперимента.
3. Построение расчетной сетки
4. Начальные и граничные условия
5. Верификация математической модели
6. Программы STAR-CCM+, ANSYS

Для контроля сформированности компетенций УК4.2, УК4.5, УК4.6, ОПК6.7, ОПК6.8, ОПК6.10, ОПК6.11, ПКОЗ.2

1. Программные комплексы для расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции
2. Анализ результатов лабораторных (натурных) и/или численных экспериментов
3. Анализ результатов исследований

Примерный перечень вопросов (заданий) для подготовки к промежуточной аттестации по итогам практики

1 курс

1. Определение цели исследования
2. Постановка задачи исследования
3. Определение объекта и предмета исследования
4. Анализ нормативных документов в области исследований
5. Анализ результатов исследований конструктивных, проектных и эксплуатационных характеристик исследуемого объекта по материалам отечественной и зарубежной литературы согласно индивидуальному плану магистранта.

6. Выбор метода теоретического исследования

7. Аналитический обзор методов исследований по теме ВКР.

8. Выбор метода теоретического исследования.

9. Методы расчета параметров, характеризующих процессы

10. Проведение необходимых расчетов

11. Планирование натурального эксперимента, выбор средств измерений

12. Планирование лабораторного эксперимента, выбор средств измерений

2 курс

1. Построение математических моделей для анализа и оптимизации объектов

исследования

2. Проведение экспериментального исследования
3. Обработка результатов экспериментальных исследований
4. Использование компьютерных программ для проведения эксперимента
5. Обработка результатов теоретических исследований
6. Принятие решений по результатам расчетов и экспериментальных исследований
7. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований

исследований

8. Применение результатов научно-исследовательской деятельности и использование прав на объекты интеллектуальной собственности.

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 «продвинутой». 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"> <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>Основная литература</b>		
1	Бирюзова Е. А., Платыч О. Н., Северинец Г. Н., Шаврин В. И., Теплогенерирующие установки, СПб., 2007	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00035/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00035/</a>
2	Суханова И. И., Суханов К. О., Проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции. Вентиляция на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/108050.html">https://www.iprbooks.hop.ru/108050.html</a>
3	Васильев В. Ф., Суханова И. И., Иванова Ю. В., Уляшева В. М., Пухкал В. А., Отопление и вентиляция жилого здания, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/80754.html">https://www.iprbooks.hop.ru/80754.html</a>
4	Павлов Б. П., Бирюзова Е. А., Теплоснабжение, СПб., 2005	ЭБС

5	Дерюгин В. В., Васильев В. Ф., Уляшева В. М., Тепломассообмен, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74378.html">http://www.iprbookshop.ru/74378.html</a>
6	Яковлев В. А., Бирюзова Е. А., Тепловой расчет паровых и водогрейных котлов с камерными топками. Теплогенерирующие установки, Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2020	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/01268/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/01268/</a>
7	Васильев В. Ф., Иванова Ю. В., Суханова И. И., Смирнов А. Ф., Отопление и вентиляция жилого здания, СПб., 2010	ЭБС
8	Бирюзова Е. А., Теплоснабжение. Часть 1. Горячее водоснабжение, , 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19046.html">http://www.iprbookshop.ru/19046.html</a>
9	Васильев В. Ф., Суханова И. И., Уляшева В. М., Иванова Ю. В., Пухкал В. А., Отопление и вентиляция жилого здания, СПб., 2017	ЭБС
10	Дерюгин В. В., Толстова Н. Е., Васильев В. Ф., Вентиляция (промышленные здания), Ленинград, 1989	ЭБС
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Денисихина Д. М., Зузо А. В., Луканина М. А., Суханова И. И., Использование программы STAR-CD при проектировании систем вентиляции, СПб., 2014	ЭБС
2	Бирюзова Е. А., Викторова О. Л., Гречишкин А. В., Повышение энергоэффективности зданий и сооружений, Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012	ЭБС
3	Полушкин В. И., Анисимов С. М., Васильев В. Ф., Денисихина Д. М., Суханова И. И., Полушкин В. И., Аэродинамика вентиляции, М.: Академия, 2013	ЭБС
4	Бирюзова Е. А., Воликов А. Н., Совершенствование сжигания природного газа на отопительных чугунных секционных котлах с горизонтально-щелевыми (подовыми) горелками, СПб., 2003	ЭБС
5	Шаврин В. И., Нефёдова М. А., Бирюзова Е. А., Бируля В. Б., Водные источники населенных пунктов. Объекты теплоэнергетики и водоподготовка, СПб., 2019	ЭБС
6	Пухкал В. А., Оборудование центральных систем вентиляции и кондиционирования воздуха, Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020	ЭБС
7	Таурит В. Р., Васильев В. Ф., Вентиляция в гражданских зданиях : проектирование, СПб.: Антг-Принт, 2008	ЭБС
8	Васильев В. Ф., Уляшева В. М., Мартынова А. Ю., Вентиляция. Производственные здания, Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2021	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/01262/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/01262/</a>
9	Полушкин В. И., Анисимов С. М., Васильев В. Ф., Смирнов А. Ф., Суханова И. И., Воликов А. Н., Отопление, М.: Академия, 2010	ЭБС
10	Уляшева В. М., Мартынова А. Ю., Рябев Г. А., Тепловая защита и энергетические показатели зданий дореволюционной постройки в Санкт-Петербурге, Санкт-Петербург, 2020	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/01128/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/01128/</a>
11	Бирюзова Е. А., Горячее водоснабжение, СПб., 2011	ЭБС
12	Куц Е. В., Суханова И. И., Воздушная среда помещений, Санкт-Петербург, 2020	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/01158/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/01158/</a>
13	Васильев В. Ф., Мартынова А. Ю., Суханова И. И., Уляшева В. М., Совершенствование методов расчета вентиляции предприятий по производству строительных материалов, Санкт-Петербург, 2019	ЭБС
1	Гримитлин А. М., Дацюк Т. А., Денисихина Д. М., Математическое моделирование в проектировании систем вентиляции и кондиционирования, СПб.: АВОК Северо-Запад, 2013	ЭБС

2	Денисихина Д. М., Использование программы STAR-CCM+ при проектировании систем вентиляции, СПб., 2013	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00524/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00524/</a>
3	Комина Г. П., Яковлев В. А., Шкаровский А. Л., Энергосбережение и экономия энергоресурсов в системах ТГС, СПб., 2009	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00088/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00088/</a>
4	Бирюзова Е. А., Ломакина Л. С., Павлов Б. П., Измерения параметров городской среды и микроклимата помещений, Пенза, 2009	ЭБС
5	Денисихина Д. М., Использование программы STAR-CCM+ при проектировании систем вентиляции, СПб., 2013	ЭБС
6	Дерюгин В. В., Васильев В. Ф., Уляшева В. М., Тепломассообмен: задания к контрольным работам, СПб., 2015	ЭБС
7	Бирюзова Е. А., Ломакина Л. С., Методы экспериментальных исследований систем ТГС, СПб., 2010	ЭБС

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт справочно-правовой системы "Консультант Плюс"	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Сайт АВОК	<a href="https://www.abok.ru/">https://www.abok.ru/</a>
Сайт АВОК СЕВЕРО ЗАПАД	<a href="http://avoknw.ru/">http://avoknw.ru/</a>
eLibrary	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</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 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.
Microsoft Project 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.

Microsoft Visio 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.
Microsoft Visual Studio 2017	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.
Autodesk 3Ds Max Design 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk Civil 3D 2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk Revit 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Ansys	Ansys сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс" бессрочный
MathCad версия 15	Mathcad сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г.
Matlab версия R2019a	MATLAB договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты"
Solid Works версия 2019	SolidWorks договор №Tr000660287 от 27.09.2021 с АО "СофтЛайн Трейд"

STAR-CCM+ версия 13.02.0.11	Star-CCM+ договор № 46047-20 от 03.06.2020 с ООО "СИНЦ"
Эколог	Договор № Ф-31/2020 от 17.03.2020г ООО "Фирма Интеграл" бессрочный
Виртуальная лаборатория практикума "Теплотехника"	Виртуальная лаборатория практикума «Теплотехника» договор №19 от 27.02.18 с ИП Образцовой Т.Б. бессрочный
ГИС Спутник	ГИС Спутник договор №8111 PS от 11.04.2018 с ООО "Геоскан" бессрочный
ГИС Панорама	ГИС Панорама договор №Л-12/18 от 27.02.2018 с АО КБ "Панорама" бессрочный
Графический редактор сравнительных исследований	"Графический редактор сравнительных исследований" договор №Л 16/005 от 13.12.2016 с ООО "Криммедтех" бессрочный
КОМПАС-3D	КОМПАС-3D сублицензионный договор №АСЗ-17-00534 от 13.06.2017 на 50лиц+ сублицензионный договор №АСЗ-20-00218 от 20.04.2020 еще на 50лиц с ООО "АСКОН-Северо-Запад" бессрочный
ПО MagiCAD	договор № 1/УЛ от 18.02.2021г с ООО "ГК ВентСофт"
ПО Виртуальный лабораторный стенд «Измерительные приборы давления, расхода и температуры»	контракт № 44-01/2021-ЭА от 19.04.2021г с ООО"Лабстенд" бессрочно
Виртуальный лабораторный стенд «Вентиляционные системы»	контракт № 44-01/2021-ЭА от 19.04.2021г с ООО"Лабстенд" бессрочно
Виртуальный стенд «Устройство и работа центробежного насоса»	контракт № 44-01/2021-ЭА от 19.04.2021г с ООО"Лабстенд" бессрочно
ПО Виртуальная лаборатория «ЕМАКЕТ»: Газоснабжение	контракт № 4983/06 от 31.03.2021г с ИП Иващенко О. В. бессрочно
VIM WIZARD	контракт № 1334.6/16д-2021г от 23.03.2021 г с ЗАО "ВИЗАРДСОФТ"

## 9.2. Перечень современных профессиональных баз данных

Наименование	Электронный адрес ресурса
Виртуальные лабораторные работы по Теплотехнике	Компьютерный класс СПбГАСУ (ауд. 425)
Периодические издания СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universtitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/">https://www.spbgasu.ru/Universtitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/</a>

Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	<a href="https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf">https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	<a href="http://www.abok.ru/articleLibrary/">http://www.abok.ru/articleLibrary/</a>
Моделируемый каталог научных журналов.	<a href="http://www.doaj.org">www.doaj.org</a>
Архив препринтов по физике, математике, компьютерным наукам, статистике, биологии, финансам.	<a href="http://www.arxiv.org">www.arxiv.org</a>
Библиотека по Естественным наукам Российской Академии наук (РАН)	<a href="http://www.ras.ru">www.ras.ru</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	<a href="http://best-stroy.ru/gost/">http://best-stroy.ru/gost/</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM

#### 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
25. Лаборатория «Теплотехника» для проведения виртуальных лабораторных работ	Мультимедийный комплекс: системные блоки; мониторы; проектор; проекционный экран

<p>25. Учебная лаборатория Теплогазоснабжения и вентиляции: 2-я Красноармейская ул. Ауд: 137, 341, 427</p>	<p>Наклонный микроманометр ММН-2400(5)-1.0; Наклонный микроманометр ММН; Компенсационный микроманометр «Аскания»; Кататермометр; Глобтермометр; Психрометр «Ассмана»; Барометр; Секундомер; Пневмометрическая трубка; Лабораторный стенд «Аэродинамические испытания канальных вентиляторов RS 125 L»; Координатник; Дыммашина – VF-1; Тахометр – ТЧ10-Р; Анемометр цифровой; Радиальный вентилятор ЭВ 3,15; Лабораторный стенд «Испытание нагревательных приборов»; Насос «Wilо»; Бак для воды; Вентиль D 15; Балансировочный клапан MSV-C D15; Пьезометр; Вентилятор радиальный ВЦ 4-70; Водяной счетчик СГ-15; Термометр цифровой; Мерная ирисовая диафрагма IRIS 160; Стенд «Пункты редуцирования газа», «Устройство регулятора давления газа»; Стенд «Детали проточного водонагревателя»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование», «Устройство бытовых теплогенераторов»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование», «Устройство проточных водонагревателей»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование», «Устройство газовых плит»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование», «Устройство внутреннего газопровода», Учет расхода газа», «Система контроля загазованности в помещении»; Стенд «Излучающие горелки»; Стенды «Устройство газовых счетчиков», «Устройство излучающей газовой горелки», «Горелки бытовых газовых плит»; Стенд «Изоляция стальных газопроводов» Стенд «Конденсационный газовый котел Rendamax R30»; Стенд «Элементы и детали полиэтиленовых газопроводов» Макет ШБГУ; Горелка ЕМ-3Е; ШРДГ -10; ВПГ-9; Анализатор газа АХТП; Мембранный газовый счетчик U-образные манометры; Поплавковый ротаметр РС-5; Бытовой счетчик газа; Лабораторный стенд «Автономная автоматизированная система отопления» ЭЛБ- 160.015.01; Лабораторный стенд «Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе» ЭЛБ- 160.014.01; Лабораторный стенд «Приборы учета тепловой энергии и теплоносителя» АО «Взлёт» Тепловизор testo 890; Тепловизор testo 865; Многофункциональный измерительный прибор testo 435-4 Компактный термоанемометр testo 425; Термогигрометр для долгосрочной работы testo 625; Инфракрасный термометр testo 830-T1 с лазерным целеуказателем (оптика 10:1); Компактный анемометр с крыльчаткой, testo 416;</p>
--	--

	Тахометр testo 470; Карманный анемометр с крыльчаткой и сенсором влажности, testo 410-2; Дифференциальный манометр testo 512, от 0 до 2 гПа; Газоанализатор testo 310 с принтером; Влагомер древесины и строительных материалов testo 616; Манометр дифференциальный цифровой ДМЦ- 01М
25. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1шт.- 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
25. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
25. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
25. Учебные аудитории 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, 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.