



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

\_\_\_\_\_ С.В. Михайлов

«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 очная

## 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, 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-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> Методы формулирования выводов по результатам исследований <b>умеет</b> Формулировать выводы по результатам исследований <b>владеет навыками</b> Навыками формулирования выводов по результатам исследований
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.11 Представление и защита результатов проведенных исследований	<b>знает</b> Способы представления и защиты результатов проведенных исследований <b>умеет</b> Представлять и защищать результаты проведенных исследований <b>владеет навыками</b> Навыками 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> Требования к выполнению и контролю выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности <b>умеет</b> Выполнять и контролировать процесс выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности <b>владеет навыками</b> Навыками выполнения и контроля

		процесса 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> Требования к выполнению и проведению контроля за выполнением документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности <b>умеет</b> Выполнять и контролировать выполнение документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности <b>владеет навыками</b> Навыками 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 отчетной документации	<b>знает</b> Требования к документированию результатов исследований, оформлению отчетной документации <b>умеет</b> Документировать результаты исследований, оформлять отчетную документацию <b>владеет навыками</b> Навыками документирования результатов исследований и оформления отчетной 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> Требования охраны труда при выполнении исследований и контроля за их соблюдением <b>умеет</b> Осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований <b>владеет навыками</b> Навыками контроля за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований
ПКО-3 Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	ПКО-3.1 Выбор данных для выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	<b>знает</b> Принципы выбора данных для выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>умеет</b> Использовать принципы выбора данных для выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

		<b>владеет навыками</b> Навыками выбора данных для выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПКО-3 Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	ПКО-3.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	<b>знает</b> Принципы выбора метода и методики выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>умеет</b> Осуществлять выбор метода и методики выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции <b>владеет навыками</b> Навыками выбора метода и методики выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения и 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> Методы описания сути проблемной ситуации <b>умеет</b> Описать суть проблемной ситуации <b>владеет навыками</b> Навыками 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> Принципы выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними <b>умеет</b> Выявлять составляющие проблемной ситуации и связей между ними <b>владеет навыками</b> Навыками 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> Принципы сбора и систематизации информации по проблеме <b>умеет</b> Собирать и систематизировать информацию по проблеме <b>владеет навыками</b> Навыками сбора и систематизации информации по проблеме
УК-1 Способен осуществлять	УК-1.4 Оценка адекватности и достоверности	<b>знает</b> Методы оценки адекватности и

критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	информации о проблемной ситуации	достоверности информации о проблемной ситуации <b>умеет</b> Оценивать адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации <b>владеет навыками</b> Навыками оценки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.5 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	<b>знает</b> Принципы выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации <b>умеет</b> Выбирать методы критического анализа, адекватные проблемной ситуации <b>владеет навыками</b> Навыками выбора методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.6 Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	<b>знает</b> Принципы разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации <b>умеет</b> Разрабатывать и обосновывать план действий по решению проблемной ситуации <b>владеет навыками</b> Навыками разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.7 Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации	<b>знает</b> Принципы выбора способа обоснования решений (индукция, дедукция или по аналогии) проблемной ситуации <b>умеет</b> Выбирать способ обоснования решения проблемной ситуации <b>владеет навыками</b> Навыками выбора способа обоснования решения проблемной ситуации
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Поиск источников информации на русском и иностранном языках	<b>знает</b> Методы поиска источников информации на русском и иностранном языках <b>умеет</b> Применять методы поиска источников информации на русском и иностранном языках <b>владеет навыками</b> Навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках
УК-4 Способен применять современные коммуникативные	УК-4.2 Использование информационно-коммуникационных	<b>знает</b> Способы использования информационно-коммуникационных

технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	технологий для поиска, обработки и представления информации	технологий для поиска, обработки и представления информации <b>умеет</b> Использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации <b>владеет навыками</b> Навыками использования информационно-коммуникационными технологиями 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> Методы и средства представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях <b>умеет</b> Представлять результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях <b>владеет навыками</b> Навыками 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> Принципы ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или на иностранном языке <b>умеет</b> Вести академическую и профессиональную дискуссию на государственном языке РФ и /или на иностранном языке <b>владеет навыками</b> Навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или на 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:

Для прохождения практики обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными 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	Семестр		
			1	2	3
<b>Контактная работа:</b>	1,5		0,5	0,5	0,5
<b>консультации</b>	0,6		0,2	0,2	0,2
<b>защита отчёта</b>	0,9		0,3	0,3	0,3
<b>Иная форма работы (ИФР)</b>	718,5		143,5	179,5	395,5
<b>Общая трудоемкость практики</b>					
<b>часы:</b>	720		144	180	396
<b>зачетные единицы:</b>	20		4	5	11

Продолжительность практики составляет 3 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. Научно-исследовательская работа 1 семестр								
1.1.	Подготовка аналитических материалов по выбранной теме исследований	1	0,2		143,5	143,7	УК-1.4	Проверка отчета	
2.	2 раздел. Контроль 1 семестр								
2.1.	Зачет с оценкой	1	0,3			0,3	УК-1.2, УК-1.3, УК-1.5, УК-1.6	Проверка отчета	
3.	3 раздел. Научно-исследовательская работа 2 семестр								

3.1.	Подготовка эксперимента и экспериментальные исследования	2	0,2		179,5		179,7	УК-1.6, УК-1.7, УК-4.1, УК-4.2, ОПК-6.5, ОПК-6.9	Проверка отчета
4.	4 раздел. Контроль 2 семестр								
4.1.	Зачет с оценкой	2	0,3				0,3	УК-4.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.11, УК-1.4, УК-4.2, УК-4.5, ОПК-6.5	Проверка отчета
5.	5 раздел. Научно-исследовательская работа 3 семестр								
5.1.	Обработка экспериментальных и теоретических исследований	3	0,2		395,5		395,7	ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ПКО-3.1, ПКО-3.2	Проверка отчета
6.	6 раздел. Контроль 3 семестр								
6.1.	Зачет с оценкой. Защита отчета	3	0,3				0,3	ОПК-6.11	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: Методы и материалы статьи. Библиографический список. Проверка отчета
Подготовка эксперимента и экспериментальные исследования	Подготовка и проведение экспериментальных исследований Подготовка статьи по обоснованию метода исследований
Обработка экспериментальных и теоретических исследований	Анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований Статья по результатам анализа экспериментальных и теоретических 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 семестр

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.

2 семестр

1. Выбор метода теоретического исследования.
2. Методы расчета параметров, характеризующих процессы
3. Проведение необходимых расчетов
4. Планирование натурального эксперимента, выбор средств измерений
5. Планирование лабораторного эксперимента, выбор средств измерений

6. Построение математических моделей для анализа и оптимизации объектов исследования
7. Проведение экспериментального исследования

3 семестр

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

6. 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 «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"> <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	Ладыженский Р. М., Кондиционирование воздуха, М.: ПИЩЕПРОМИЗДАТ, 1952	ЭБС
2	Пухкал В. А., Оборудование центральных систем вентиляции и кондиционирования воздуха, Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020	ЭБС
3	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
4	Бирюзова Е. А., Теплоснабжение. Часть 1. Горячее водоснабжение, , 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19046.html">http://www.iprbookshop.ru/19046.html</a>

5	Полушкин В. И., Анисимов С. М., Васильев В. Ф., Денисихина Д. М., Суханова И. И., Полушкин В. И., Аэродинамика вентиляции, М.: Академия, 2013	ЭБС
6	Уляшева В. М., Мартянова 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>
7	Дерюгин В. В., Васильев В. Ф., Уляшева В. М., Тепломассообмен, СПб., 2016	ЭБС
8	Бирюзова Е. А., Ломакина Л. С., Методы экспериментальных исследований систем ТГС, СПб., 2010	ЭБС
9	Полушкин В. И., Анисимов С. М., Васильев В. Ф., Дерюгин В. В., Воликов А. Н., Вентиляция, Москва: Академия, 2008	ЭБС
10	Госстрой России, Вентиляция и кондиционирование воздуха, М., 2004	ЭБС
11	Гримитлин А. М., Дацюк Т. А., Денисихина Д. М., Математическое моделирование в проектировании систем вентиляции и кондиционирования, СПб.: АВОК Северо-Запад, 2013	ЭБС
12	Бирюзова Е. А., Ломакина Л. С., Методы экспериментальных исследований систем ТГС, СПб., 2010	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00238/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00238/</a>
13	Воронин В. И., Яковлев А. Т., Пластмассы в газовом хозяйстве, Л.: Недра, 1969	ЭБС
14	Шаврин В. И., Нефёдова М. А., Бирюзова Е. А., Бируля В. Б., Водные источники населенных пунктов. Объекты теплоэнергетики и водоподготовка, СПб., 2019	ЭБС
15	Павлов Б. П., Бирюзова Е. А., Теплоснабжение, СПб., 2005	ЭБС
16	Васильев В. Ф., Уляшева В. М., Мартянова А. Ю., Вентиляция. Производственные здания, Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2021	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/01262/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/01262/</a>
17	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>
18	Денисихина Д. М., Использование программы STAR-CCM+ при проектировании систем вентиляции, СПб., 2013	ЭБС
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Васильев В. Ф., Мартянова А. Ю., Суханова И. И., Уляшева В. М., Совершенствование методов расчета вентиляции предприятий по производству строительных материалов, Санкт-Петербург, 2019	ЭБС
2	Дерюгин В. В., Васильев В. Ф., Уляшева В. М., Тепломассообмен: задания к контрольным работам, СПб., 2015	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00689/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00689/</a>
3	Васильев В. Ф., Мартянова А. Ю., Суханова И. И., Уляшева В. М., Совершенствование методов расчета вентиляции предприятий по производству строительных материалов, Санкт-Петербург, 2019	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/01056/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/01056/</a>

## 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
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 Zulu	контракт № 6724/21 от 25.03.2021г с ООО "ПолиTERM" бессрочно
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/Univer-sitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/">https://www.spbgasu.ru/Univer-sitet/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/Univer-sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Univer-sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>
Электронно-библиотечная система компании PROQUEST	<a href="https://about.proquest.com/products-services/materials_science.html">https://about.proquest.com/products-services/materials_science.html</a>
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	<a href="http://www.abok.ru/articleLibrary/">http://www.abok.ru/articleLibrary/</a>
Архитектурный сайт Санкт-Петербурга «CITYWALLS»	<a href="http://www.citywalls.ru">http://www.citywalls.ru</a>
Моделируемый каталог научных журналов.	<a href="http://www.doaj.org">www.doaj.org</a>
Журналы издательства Sage. В настоящее время доступны статьи из 320 журналов по 36 предметным рубрикам: гуманитарные и общественные науки, информатика, инженерные дисциплины, экономика, здоровье и образование.	<a href="http://www.sagepublications.com">www.sagepublications.com</a>



Библиотека по Естественным наукам Российской Академии наук (РАН)	www.ras.ru
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	http://docs.cntd.ru
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	http://best-stroy.ru/gost/
Тех.Лит.Ру - техническая литература	http://www.tehлит.ru/
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

#### 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

25. Учебная лаборатория Теплогазоснабжения и вентиляции:  
2-я Красноармейская ул. Ауд: 137, 341, 427

Наклонный микроанометр ММН-2400(5)-1.0;  
Наклонный микроанометр ММН;  
Компенсационный микроанометр «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;

	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. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
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

### **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.