



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:** Проектная практика

направление подготовки/специальность 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Энергообеспечение  
предприятий

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

## 1. Цели и задачи освоения практики

Вид практики - Производственная

Способ проведения практики: стационарная

закрепление специальных теоретических знаний, полученных в процессе обучения;  
сбор необходимого материала для выполнения выпускной квалификационной работы.

- закрепление специальных теоретических знаний, полученных в процессе обучения;
- ознакомление с современным производством и освоение навыков практической работы;
- приобретение навыков в проектных, строительных и эксплуатационных организациях с перспективой дальнейшего трудоустройства;
- ознакомление с проектами инженерных систем различных объектов; обобщение результатов анализа проектных решений с целью выбора рационального варианта;
- проведение инженерных изыскания для строительства;
- проведение научных исследований.

## 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 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

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
ПКР-1 Способен организовать научные исследования в предметной области	ПКР-1.1 Осуществляет планирование и постановку теоретических и экспериментальных исследований? в своей области	<b>знает</b> Способы организации и методологии научных исследований <b>умеет</b> Осуществлять планирование и постановку теоретических и экспериментальных исследований в своей области <b>владеет навыками</b> Методами планирования и постановки теоретических и экспериментальных исследований в своей области
ПКР-1 Способен организовать научные исследования в предметной области	ПКР-1.2 Выбирает методологию исследований, теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	<b>знает</b> Методологию исследований, теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач <b>умеет</b> Формулировать цели и задачи исследования; определять последовательность решения задач <b>владеет навыками</b> Методами исследований, теоретическими и экспериментальными методами и средствами решения профессиональных задач
ПКР-1 Способен организовать научные исследования в	ПКР-1.3 Умеет создавать теоретические модели, позволяющие	<b>знает</b> Современные методы компьютерного

предметной области	прогнозировать свойства исследуемых объектов; разрабатывает предложения по внедрению результатов	моделирования <b>умеет</b> Создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых объектов; разрабатывать предложения по внедрению результатов <b>владеет навыками</b> Навыками создания теоретических моделей прогнозирующих свойства исследуемых объектов
ПКР-1 Способен организовать научные исследования в предметной области	ПКР-1.4 Готовит рекомендации по совершенствованию исследуемых устройств и процессов	<b>знает</b> Критерии оценки результатов исследований <b>умеет</b> Подготовить рекомендации по совершенствованию исследуемых устройств и процессов <b>владеет навыками</b> Методами оценки и представления результатов компьютерного моделирования
ПКР-2 Способен участвовать в организации проектной деятельности	ПКР-2.1 Разрабатывает новые, оригинальные и высокоэффективные технологии	<b>знает</b> Новые, оригинальные и высокоэффективные технологии в области профессиональной деятельности <b>умеет</b> Использовать новые, оригинальные и высокоэффективные технологии в области профессиональной деятельности <b>владеет навыками</b> Методами математического и физического моделирования технологических процессов, проектирования технологических процессов
ПКР-2 Способен участвовать в организации проектной деятельности	ПКР-2.2 Разрабатывает технологические циклы различного функционального назначения	<b>знает</b> Технологические циклы различного функционального назначения <b>умеет</b> Использовать технологические циклы различного функционального назначения <b>владеет навыками</b> Методами использования технологических циклов различного функционального назначения
ПКР-2 Способен участвовать в организации проектной деятельности	ПКР-2.3 Использует методы математического и физического моделирования технологических процессов	<b>знает</b> Методы математического и физического моделирования технологических процессов <b>умеет</b> Использовать методы математического и физического моделирования технологических процессов <b>владеет навыками</b> Методами математического и физического

		моделирования технологических процессов
ПКР-2 Способен участвовать в организации проектной деятельности	ПКР-2.4 Осуществляет проектирование новых технологических процессов с учетом заданных требований	<b>знает</b> Способами проектирование новых технологических процессов с учетом заданных требований <b>умеет</b> Осуществлять проектирование новых технологических процессов с учетом заданных требований <b>владеет навыками</b> Методами проектирования новых технологических процессов с учетом заданных требований
ПКР-2 Способен участвовать в организации проектной деятельности	ПКР-2.5 Формулирует цели проекта, критерии и способы достижения цели?, определяет структуру их взаимосвязей?, выявляет приоритетные решения задач при проектировании	<b>знает</b> Цели проекта, критерии и способы достижения целей <b>умеет</b> Формулировать цели проекта, критерии и способы достижения целей, определять структуру их взаимосвязей, выявлять приоритетные решения задач при проектировании <b>владеет навыками</b> Методами формулировки целей проекта
ПКС-2 Способен организовать научную, проектную и производственную деятельность в области природоохранных технологий	ПКС-2.1 Владеет навыками научных исследований, проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных теплогенерирующих установок, систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>знает</b> Способы проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных теплогенерирующих установок, систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>умеет</b> Проектировать и эксплуатировать системы теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, энергоэффективные теплогенерирующие установки <b>владеет навыками</b> Методами проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных теплогенерирующих установок, систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПКС-2 Способен организовать научную, проектную и производственную деятельность в области природоохранных технологий	ПКС-2.2 Использует в профессиональной деятельности методы расчета и проектирования систем и установок на основе альтернативных источников энергии	<b>знает</b> Способы расчета и проектирования систем и установок на основе альтернативных источников энергии <b>умеет</b> Выполнять расчет и проектирование систем и установок на основе альтернативных источников энергии <b>владеет навыками</b>

			Методами расчета и проектирования систем и установок на основе альтернативных источников энергии
ПКС-2 организовать проектную производственную деятельность в области природоохранных технологий	Способен организовать научную, проектную и производственную деятельность в области природоохранных технологий	ПКС-2.3 Использует профессиональной деятельности методы снижения загрязнения окружающей среды	<b>знает</b> Способы снижения загрязнения окружающей среды <b>умеет</b> Использовать в профессиональной деятельности методы снижения загрязнения окружающей среды <b>владеет навыками</b> Методами снижения загрязнения окружающей среды
УК-1 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет декомпозицию на отдельные задачи	<b>знает</b> Принципы анализа проблемных ситуаций <b>умеет</b> Осуществить декомпозицию проблемной ситуации <b>владеет навыками</b> Методами анализа проблемных ситуаций
УК-1 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	<b>знает</b> Стратегию решения поставленной задачи (составления модели, определения ограничений) <b>умеет</b> Осуществить выбор модели и исходных данных для численного эксперимента, оценить необходимость использования дополнительной информации <b>владеет навыками</b> Методами решения поставленной задачи (составления модели, определения ограничений, выработки критериев)
УК-1 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач	<b>знает</b> Возможные варианты решения задач <b>умеет</b> Осуществлять решение задач по тематике исследования с применением программных средств и численных методов <b>владеет навыками</b> Методами решения задач
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	<b>знает</b> Свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) <b>умеет</b> Использовать свои ресурсы для успешного выполнения порученного задания <b>владеет навыками</b> Способами совершенствования профессиональной деятельности
УК-6 Способен определять и	Способен определять и	УК-6.2 Определяет приоритеты личного	<b>знает</b>

реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Принципы совершенствования личностного роста и собственной деятельности <b>умеет</b> Выбрать приоритеты личностного роста на основе самооценки <b>владеет навыками</b> Способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
---	---	--

### 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 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника 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	Газораспределительные системы и газопотребляющее оборудование	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-1.4, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
2	Научно-исследовательская работа	УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Основы научно-профессиональной коммуникации	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
4	Охрана воздушного бассейна	ПКР-2.4, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
5	Теплогенерирующие установки	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
6	Теплоснабжение	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
7	Командообразование, самоуправление и социальная адаптация в профессиональной деятельности	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2
8	Ознакомительная практика	УК-1.1, УК-6.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
9	Обеспечение теплового режима помещений	ПКР-2.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
10	Информационное моделирование в профессиональной сфере (ВИМ)	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК(Ц)-1.1
11	Организация производственной деятельности	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
12	Деловой иностранный язык	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3

13	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
14	Управление проектами теплоэнергетических систем	УК-2.1
15	Теория и практика инженерного исследования	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
16	Наладка и эксплуатация теплоэнергетического оборудования	ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8

Для прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования и расчетов систем энергообеспечения предприятий и оборудования;
- требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции систем энергообеспечения предприятий и оборудования;
- принципы проектирования, расчета и эксплуатации систем энергообеспечения предприятий и оборудования, с использованием программно-вычислительного комплекса и систем автоматизированного проектирования;
- методы снижения загрязнения окружающей среды;
- проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных теплогенерирующих установок;
- методы компьютерного моделирования и анализа полученных результатов;
- проблемы теплоэнергетики и теплотехники;
- современные методы решения задач в области энергообеспечения предприятий.

Уметь:

- разрабатывать проектную и рабочую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы систем энергообеспечения предприятий;
- обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность систем энергообеспечения предприятий;
- обосновывать выбранное научное направление;
- формулировать задачи, требующие углубленных профессиональных знаний

Владеть навыками:

- проектирования, расчета и эксплуатации систем энергообеспечения предприятий в соответствии с техническим заданием с использованием программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;
- методами инженерных исследований;
- навыками использования современных компьютерных технологий в области энергообеспечения

#### 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>консультации</b>	0,2		0,2
<b>защита отчёта</b>	0,3		0,3
<b>Иная форма работы (ИФР)</b>	755,5	755,5	755,5
<b>Общая трудоемкость практики</b>			
<b>часы:</b>	756		756
<b>зачетные единицы:</b>	21		21

Продолжительность практики составляет 14 нед.





3.1.	Зачет с оценкой. Защита отчета	4	0,3				0,3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПКР-1.1, ПКР-1.2, ПКР-1.3, ПКР-1.4, ПКР-2.1, ПКР-2.2, ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-2.5, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3	Проверка выполнения разделов индивидуального задания
------	--------------------------------	---	-----	--	--	--	-----	--	--

#### Иная форма работы

Наименование раздела (этапа) практики	Краткое содержание
подбор материалов и данных, связанных с ВКР	Подбор материалов и данных, согласно индивидуальному заданию, связанных с тематикой ВКР Проверка предоставленного материала
обработка материалов и данных, связанных с ВКР	обработка материалов и данных по тематике практики (связанных с тематикой ВКР) Проверка предоставленного материала
оформление отчета по практике	Оформление отчета в соответствии с требованиями Проверка отчетов по практике

#### Практическая подготовка при проведении иной формы работы

Наименование раздела (этапа) практики	Краткое содержание практической подготовки
Подбор материалов и данных, согласно индивидуальному заданию, связанных с тематикой ВКР	Выполнение разделов индивидуального задания. Ознакомление с проектами инженерных систем различных объектов; Анализ нормативной и технической документации выбранного объекта проектирования; Изучение программно-вычислительных комплексов, используемых в организации; Анализ проектных решений аналогичных объектов
обработка материалов и данных по тематике практики (связанных с тематикой ВКР)	Подготовка проектной документации подобного объекта; Обобщение результатов анализа проектных решений с целью выбора рационального варианта; Формулировка предложения по повышению энергетической эффективности проектных решений; Сбор и анализ необходимого материала для выполнения выпускной квалификационной работы; Систематизация результаты анализа проектных решений инженерных систем аналогичных объектов;
Оформление отчета в соответствии с требованиями	Обработка собранных материалов в процессе прохождения практики; Оформление требуемых для отчета документов по практике

## 6. Указание форм отчётности по практике

Формой отчетности по результатам прохождения практики является отчет по практике.

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

### Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

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

#### Примерный перечень вопросов (заданий) для подготовки к промежуточной аттестации

1. Сравнительный анализ систем отопления.
2. Энергетическая эффективность систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
3. Организация воздухообмена в чистых помещениях.
4. Исследование системы водяного напольного отопления.
5. Исследование плинтусной системы водяного отопления.
6. Обоснование режимов работы и вместимости овощехранилища, вентилируемого с помощью напольных каналов.
7. Тепловой режим объектов историко-архитектурного наследия.
8. Исследование скорости витания монодисперсных строительных материалов.
9. Энергоэффективность газопроводов и газового хозяйства в целом.
10. Энергоэффективные системы газоснабжения промышленного предприятия.
11. Анализ эффективности снижения вредных выбросов при сжигании природного газа.
1. Оценка теплотехнических показателей ограждающих конструкций
2. Исследование теплового режима гражданских зданий
3. Применение программных комплексов для исследования тепло- и воздухообмена в помещениях
4. Особенности проектирования и эксплуатации систем отопления для объектов различного назначения
5. Методы исследования эффективности систем водяного отопления
6. Организация воздухообмена в чистых помещениях
7. Обоснование режима работы вентиляционных систем в зданиях для хранения плодово-овощной продукции
8. Оценка энергетической эффективности систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
9. Методы исследования систем аспирации и пневмотранспорта
10. Особенности газоснабжения промышленных объектов
11. Методы расчета систем газоснабжения
12. Оценка энергоэффективности системы газоснабжения
13. Анализ методов оценки экологических мероприятий при сжигании природного газа
14. Особенности теплоснабжения промышленных предприятий
15. Оценка эффективности систем горячего водоснабжения
16. Способы повышения эффективности теплообменного оборудования

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

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачета с оценкой.

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

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка
--	---------------------------

Критерии оценивания	Оценка «неудовлетворитель но»	Оценка «удовлетворительн о»	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	Вислогузов А. Н., Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий, Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016	ЭБС
2	Лугин И. В., Теоретические основы создания микроклимата помещений, Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013	ЭБС
3	Хлистун Ю. В., Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений, Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015	ЭБС
4	Ильина Т. Н., Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012	ЭБС

5	Толстых А.В., Пенявский В.В., Дорошенко Ю.Н., Отопление и вентиляция, Москва: ТГАСУ, 2017	ЭБС
6	Копко В.М., Теплоснабжение, Москва: АСВ, 2017	ЭБС
7	Самарин О.Д., Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность, Москва: АСВ, 2014	ЭБС
8	Гримитлин А. М., Дацюк Т. А., Крупкин Г. Я., Стронгин А. С., Шилькрот Е. О., Отопление и вентиляция производственных помещений, СПб.: АВОК Северо-Запад, 2007	ЭБС
9	Полушкин В. И., Васильев В. Ф., Юрков Ю. Н., Пневмотранспорт и очистка воздуха от пыли, СПб., 2002	ЭБС
10	Полушкин В. И., Анисимов С. М., Васильев В. Ф., Дерюгин В. В., Воликов А. Н., Вентиляция, М.: Академия, 2008	ЭБС
11	В.И. Полушкин, С.М. Анисимов, В.Ф. Васильев, В.В. Дерюгин, Вентиляция: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений – М.: Издательский центр «Академия». , М.: Издательский центр «Академия», 2011	ЭБС
12	Гримитлин А. М., Энергосбережение в системах промышленной вентиляции, СПб., 2002	ЭБС
13	Госстрой России, Вентиляция и кондиционирование воздуха, М., 2004	ЭБС
14	Ладыженский Р. М., Кондиционирование воздуха, М.: ПИЩЕПРОМИЗДАТ, 1952	ЭБС
15	Гримитлин А. М., Дацюк Т. А., Денисихина Д. М., Математическое моделирование в проектировании систем вентиляции и кондиционирования, СПб.: АВОК Северо-Запад, 2013	ЭБС
16	В.И. Полушкин, С.М. Анисимов, В.Ф. Васильев, А.Ф. Смирнов, И.И. Суханова, Отопление: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования, М.: Издательский центр «Академия», 2010	ЭБС
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Аверкин А.Г., Еремкин А.И., Совершенствование устройств тепловлажностной обработки воздуха и методов расчета климатехники, Москва: Инфра-Инженерия, 2019	ЭБС
2	Крупнов Б.А., Крупнов Д.Б., Отопительные приборы, производимые в России и ближнем зарубежье, Москва: АСВ, 2015	ЭБС
3	Ильина Т. Н., Гидродинамика и тепломассообмен в оборудовании систем обеспечения микроклимата, Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020	ЭБС
4	Зеликов В.В., Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию, Москва: Инфра-Инженерия, 2011	ЭБС
5	Фролова А. А., Маликова О. Ю., Агафонова В. В., Энерго- и ресурсосберегающие технологии при эксплуатации зданий, Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/101891.html">http://www.iprbookshop.ru/101891.html</a>
6	Семенов Ю.В., Системы кондиционирования воздуха с поверхностными воздухоохладителями, Москва: Техносфера, 2014	ЭБС
7	Хлистун Ю. В., Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений, Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015	ЭБС
8	Лушин К. И., Плющенко Н. Ю., Теплогазоснабжение и вентиляция. Конструирование и расчет инженерных систем многоквартирных жилых зданий, Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018	ЭБС
9	Главное архитектурно-планировочное управление г. Москвы, Московский научно-исследовательский и проектный институт типового и экспериментального проектирования, Инженерное оборудование зданий, М.: ГОСИНТИ, 1971	ЭБС

10	Зеликов В. В., Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию, Москва: Инфра-Инженерия, 2013	ЭБС
11	Рымаров А. Г., Смирнов В. В., Титков Д. Г., Энергосберегающее инженерное оборудование зданий, Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018	ЭБС
12	Беляев В.С., Методики расчетов теплотехнических характеристик энергоэкономичных зданий, Москва: АСВ, 2016	ЭБС
13	Пыжов В.К., Смирнов Н.Н., Системы кондиционирования, вентиляции и отопления, Москва: Инфра-Инженерия, 2019	ЭБС
1	Максимова Н. А., Орлова А. Я., Колосова Н. В., Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/93860.html">http://www.iprbookshop.ru/93860.html</a>
2	Хлистун Ю. В., Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015	ЭБС
3	Орлова А. Я., Романенко Б. Р., Михайская О. В., Вентиляция. Часть 1, , 2019	ЭБС
4	Максимова Н. А., Орлова А. Я., Колосова Н. В., Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019	ЭБС
5	Крамаренко П. Т., Козлов С. С., Процессы обработки воздуха в центральных кондиционерах, Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2009	ЭБС
6	Расщепкин А. Н., Ермолаев В. А., Теплообменные аппараты низкотемпературной техники, Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2012	ЭБС
7	Никитин М. Н., Численное моделирование процессов теплообмена в системах теплогазоснабжения и вентиляции, Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017	ЭБС
8	Усачев А. П., Шурайц А. Л., Рулев А. В., Кузнецов С. С., Усачева Е. Ю., Применение нетрадиционных возобновляемых источников энергии и топлива в системах теплогазоснабжения и вентиляции, Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2019	ЭБС
9	Лысёв В. И., Инженерные системы зданий и сооружений, Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015	ЭБС
10	Шайхед О. В., Кляус Б. В., Утилизация вторичных энергоресурсов в системах ТГВ. Расчет рекуперативных теплообменных аппаратов, Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020	ЭБС
11	Панин О. В., Сташевская Н. А., Харун М. И., Коротеев Д. Д., Расчёт энергетической эффективности здания, Москва: Российский университет дружбы народов, 2017	ЭБС
12	Максимова Н. А., Орлова А. Я., Колосова Н. В., Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019	ЭБС
13	Орлова А. Я., Романенко Б. Р., Вентиляция. Часть 2, Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019	ЭБС

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт справочной правовой системы "Консультант плюс"	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Портал дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.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 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.
Autodesk AutoCAD 2019/2020	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
Auditor OZC версия 6.9	Бесплатно от производителя SANKOM, письмо № SPB/RU/09/2018 от 29.09.18г
Auditor SET версия 7.1	Бесплатно от производителя SANKOM, письмо № SPB/RU/09/2018 от 29.09.18г
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



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

## 9.2. Перечень современных профессиональных баз данных

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.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>
Виртуальные лабораторные работы по Теплотехнике	Компьютерный класс СПбГАСУ (ауд. 425)

## 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. 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. Помещения для прохождения практики в профильных организациях	Материально-техническая база предприятия (организации) - технические средства и оборудование, необходимые для выполнения индивидуального задания по практике

<p>25. Учебная лаборатория Теплогазоснабжения и вентиляции: 2-я Красноармейская ул. Ауд: 137, 341, 427</p>	<p>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;</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 стройматериалов testo 616; Манометр дифференциальный цифровой ДМЦ- 01М
--	--

## **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.