



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Судебных экспертиз

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2

направление подготовки/специальность 40.05.03 Судебная экспертиза

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Инженерно-технические  
экспертизы

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются подготовка специалиста в области оценки качества установленного оборудования, соответствия нормативной и проектной документации, определение действительного состояния инженерных сетей на исследуемом объекте.

Задачами освоения дисциплины являются передача студенту комплекса необходимых знаний по проектированию, устройству и эксплуатации отопительно-вентиляционных систем устройств и установок, при помощи которых, в помещениях зданий могут быть созданы максимально благоприятные условия для человека, а также климатические условия необходимые для производственных процессов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-2 Способен проводить судебные инженерно-технические экспертизы	ПК-2.1 Осуществляет выбор методики производства судебной инженерно-технической экспертизы в соответствии с полученным заданием	<b>знает</b> правовые, теоретические, методические и организационные основы судебной экспертизы и криминалистики <b>умеет</b> использовать полученные теоретические знания в экспертной, технико-криминалистической, информационной и организационно-методической деятельности эксперта-криминалиста <b>владеет</b> навыками использования основных теоретических понятий и категорий судебной экспертизы при решении экспертных задач
ПК-2 Способен проводить судебные инженерно-технические экспертизы	ПК-2.2 Составляет алгоритм применения конкретной методики к решению экспертной задачи	<b>знает</b> систему методов и средств судебно-экспертных исследований, закономерности слеодообразования, методики производства судебных экспертиз и исследований <b>умеет</b> проводить судебные экспертизы и исследования, направленные на решение идентификационных и диагностических задач, самостоятельно составлять и оформлять заключения эксперта <b>владеет</b> навыками применения специальных методов судебных экспертных исследований в профессиональной деятельности

<p>ПК-2 Способен проводить судебные инженерно-технические экспертизы</p>	<p>ПК-2.3 Применяет методику в соответствии с составленным алгоритмом</p>	<p><b>знает</b> систему методов и средств судебно-экспертных исследований, методики производства судебных инженерно-технических исследований и экспертиз, а также современные возможности данных экспертиз</p> <p><b>умеет</b> проводить инженерно-технические экспертизы и исследования, направленные на решение идентификационных и диагностических задач</p> <p><b>владеет</b> навыками решения диагностических и идентификационных задач при производстве инженерно-технических экспертиз и исследований</p>
<p>ПК-2 Способен проводить судебные инженерно-технические экспертизы</p>	<p>ПК-2.4 Осуществляет обработку результатов, полученных в результате применения методики</p>	<p><b>знает</b> методику обработки результатов</p> <p><b>умеет</b> получать результаты при применении методик</p> <p><b>владеет</b> навыками по обработке результатов, полученных в результате применения методики</p>
<p>ПК-2 Способен проводить судебные инженерно-технические экспертизы</p>	<p>ПК-2.5 Составляет проект заключения судебного эксперта в соответствии с полученным заданием</p>	<p><b>знает</b> принципы составления проекта заключения судебного эксперта</p> <p><b>умеет</b> применять соответствующие принципы составления проекта для получения заключения судебного эксперта</p> <p><b>владеет</b> навыками по составлению проекта заключения судебного эксперта в соответствии с полученным заданием</p>

<p>ПК-4 Способен оказывать методическую помощь субъектам правоприменительной деятельности по вопросам назначения и производства судебных инженерно-технических экспертиз и возможностям использования современных инженерно-технических знаний в судопроизводстве</p>	<p>ПК-4.1 Выявляет потребность в производстве судебной инженерно-технической экспертизы и определяет ее род (вид) в соответствии с полученным заданием</p>	<p><b>знает</b> основные, специальные и углубленные особенности назначения и производства инженерно-технических экспертиз и современным возможностям использования инженерно-технических знаний в судопроизводстве</p> <p><b>умеет</b> обосновывать – основные, специальные и углубленные особенности назначения и производства инженерно-технических экспертиз и современным возможностям использования инженерно-технических знаний в судопроизводстве</p> <p><b>владеет</b> навыками применения основных, специальных и углубленных особенностей назначения и производства инженерно-технических экспертиз и современным возможностям использования инженерно-технических знаний в судопроизводстве</p>
<p>ПК-4 Способен оказывать методическую помощь субъектам правоприменительной деятельности по вопросам назначения и производства судебных инженерно-технических экспертиз и возможностям использования современных инженерно-технических знаний в судопроизводстве</p>	<p>ПК-4.2 Проводит оценку возможностей использования современных достижений инженерно-технических знаний в судопроизводстве</p>	<p><b>знает</b> возможности по использованию современных достижений инженерно-технических знаний в судопроизводстве</p> <p><b>умеет</b> оценивать возможности использования современных достижений инженерно-технических знаний в судопроизводстве</p> <p><b>владеет</b> навыками по проведению оценки возможностей использования современных достижений инженерно-технических знаний в судопроизводстве</p>
<p>ПК-4 Способен оказывать методическую помощь субъектам правоприменительной деятельности по вопросам назначения и производства судебных инженерно-технических экспертиз и возможностям использования современных инженерно-технических знаний в судопроизводстве</p>	<p>ПК-4.3 Предлагает и уточняет вариант формулировки вопроса судебному эксперту при назначении судебной инженерно-технической экспертизы</p>	<p><b>знает</b> области вопросов к судебному эксперту при назначении судебной инженерно-технической экспертизы</p> <p><b>умеет</b> уточняет вариант формулировки вопроса судебному эксперту при назначении судебной инженерно-технической экспертизы</p> <p><b>владеет</b> навыками по предложению и уточнению формулировок вопросов судебному эксперту при назначении судебной инженерно-технической экспертизы</p>

<p>ПК-6 Способен организовать мероприятия по технической эксплуатации технических средств, используемых при производстве судебных инженерно-технических экспертиз</p>	<p>ПК-6.1 Осуществляет контроль технического состояния технических средств в соответствии с полученным заданием</p>	<p><b>знает</b> особенности технического состояния технических средств <b>умеет</b> выбирать технические средства в соответствии с полученным заданием и определять их техническое состояние <b>владеет</b> навыками по осуществлению контроля технического состояния технических средств в соответствии с полученным заданием</p>
<p>ПК-6 Способен организовать мероприятия по технической эксплуатации технических средств, используемых при производстве судебных инженерно-технических экспертиз</p>	<p>ПК-6.2 Составляет проект плана-графика мероприятий по технической эксплуатации технических средств</p>	<p><b>знает</b> мероприятия по технической эксплуатации технических средств <b>умеет</b> проводить мероприятия по технической эксплуатации технических средств <b>владеет</b> навыками по составлению плана-графика мероприятий по технической эксплуатации технических средств</p>
<p>ПК-6 Способен организовать мероприятия по технической эксплуатации технических средств, используемых при производстве судебных инженерно-технических экспертиз</p>	<p>ПК-6.3 Осуществляет приемку технического средства после проведенного технического обслуживания (ремонта)</p>	<p><b>знает</b> принципы работы технических средств <b>умеет</b> проверять работоспособность технических средств <b>владеет</b> навыками по приемки технических средств после проведенного технического обслуживания (ремонта)</p>
<p>ПК-7 Способен организовывать работу группы специалистов и комиссии судебных экспертов при производстве инженерно-технических исследований</p>	<p>ПК-7.1 Выявляет необходимость организации работы группы специалистов при производстве инженерно-технических исследований в соответствии с полученным заданием</p>	<p><b>знает</b> принципы организации работы группы специалистов при производстве инженерно-технических исследований <b>умеет</b> организовывать работу группы специалистов при производстве инженерно-технических исследований в соответствии с полученным заданием <b>владеет</b> навыками по выявлению необходимости в организации работы группы специалистов при производстве инженерно-технических исследований</p>

<p>ПК-7 Способен организовывать работу группы специалистов и комиссии судебных экспертов при производстве инженерно-технических исследований</p>	<p>ПК-7.2 Выявляет необходимость производства комиссионной или комплексной судебной экспертизы в соответствии с полученным заданием</p>	<p><b>знает</b> основные и специальные методики инженерно-технических экспертиз и исследований  <b>умеет</b> применять основные и специальные методики инженерно-технических экспертиз и исследований в профессиональной деятельности  <b>владеет</b> навыками по использованию основных и специальных методик производства комиссионной или комплексной судебной экспертизы в соответствии с полученным заданием</p>
<p>ПК-7 Способен организовывать работу группы специалистов и комиссии судебных экспертов при производстве инженерно-технических исследований</p>	<p>ПК-7.3 Формулирует цель, определяет задачу(и), последовательность предстоящих исследований</p>	<p><b>знает</b> основы формулирования цели, определения задач(и), последовательности предстоящих исследований  <b>умеет</b> формулировать цель, определять задачу(и), последовательность предстоящих исследований  <b>владеет</b> навыками формулирования цели, определения задач(и), последовательности предстоящих исследований</p>
<p>ПК-7 Способен организовывать работу группы специалистов и комиссии судебных экспертов при производстве инженерно-технических исследований</p>	<p>ПК-7.4 Формулирует предложения по составу группы специалистов (комиссии судебных экспертов)</p>	<p><b>знает</b> состав комиссии судебных экспертов или группы необходимых специалистов  <b>умеет</b> предлагать состав комиссии судебных экспертов или группы необходимых специалистов  <b>владеет</b> навыками по предложению состава группы специалистов (комиссии судебных экспертов)</p>
<p>ПК-7 Способен организовывать работу группы специалистов и комиссии судебных экспертов при производстве инженерно-технических исследований</p>	<p>ПК-7.5 Осуществляет контроль работы группы специалистов (комиссии судебных экспертов)</p>	<p><b>знает</b> особенности работы группы специалистов (комиссии судебных экспертов)  <b>умеет</b> работать в группе специалистов (комиссии судебных экспертов)  <b>владеет</b> навыками по контролю работы группы специалистов (комиссии судебных экспертов)</p>

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.11 основной профессиональной образовательной программы 40.05.03 Судебная экспертиза и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований	ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2
2	Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации	ПК-1.1, ПК-1.2
3	Техническая механика	ОПК-6.2, ОПК-8.3
4	Начертательная геометрия и инженерная графика	ОПК-6.2, ОПК-8.3
5	Безопасность жизнедеятельности	УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4
6	Материаловедение	ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-6.1

Для успешного освоения дисциплины необходимо:

знать:

основные теоретические зависимости общей и строительной физики и климатологии, механики жидкости и газа. Устройство, принцип действия и подбор основного оборудования.

уметь: пользоваться физическим и математическим аппаратом для проведения расчетов систем по существующим методикам. Определять соответствует ли техническое состояние систем эксплуатационным параметрам и действующим нормам и правилам. Выявлять дефекты или повреждения и оценивать их влияние на функциональность систем. Оценивать качество выполненных монтажных работ и соответствие действующей документации, договору, нормам и правилам. Выдать рекомендации по ремонту и наладке систем отопления и вентиляции, а также замене устаревшего оборудования. Применять в работе элементы научных исследований. Давать критическую оценку состояния техники на современном этапе.

владеть: навыками работы с нормативной и справочной литературой, с электронными базами данных методиками расчета.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	------------------------	--

1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, УК-10.5, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
2	Судебная экспертиза проектно-сметной документации	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.2, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-7.4, ПК-7.5
3	Судебная экспертиза технической эксплуатации зданий и сооружений	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4
4	Экспертиза оценки ущерба в строительстве	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**



Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			8
<b>Контактная работа</b>	96		96
Лекционные занятия (Лек)	48	0	48
Лабораторные занятия (Лаб)	48	48	48
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	0,25		0,25
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	93		93
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	216		216
<b>зачетные единицы:</b>	6		6





3.1.	Устройство, подбор и принцип работы вентиляторов	8	6				6	6	13	25	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5
3.2.	Устройство, подбор и принцип работы насосов.	8	6				6	6	13	25	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Экзамен	8								27	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Определение коэффициентов	Определение коэффициентов теплопередачи наружных ограждений Даются понятия о параметрах внутреннего и наружного воздуха.

	теплопередачи наружных ограждений	<p>Определение величины градусо-суток отопительного периода.</p> <p>Определение приведенного термического сопротивления наружных ограждений с учетом коэффициентов теплотехнической однородности. Нахождение фактического сопротивления теплопередачи наружных ограждений. Вычисление фактических коэффициентов теплопередачи</p>
2	Расчет потерь теплоты через наружные ограждения	<p>Расчет потерь теплоты через наружные ограждения</p> <p>Даются понятия о площади наружных стен угловых и не угловых помещений. Нахождение площади окон, если проем с четвертью или без четверти. Определение площади пола над не отапливаемым подвалом и площадь потолка последнего этажа. Определение площади наружных стен и пола цокольного этажа и пола на лагах первого этажа. Добавочные потери теплоты на угловые помещения, на ориентацию ограждения, на высоту помещения. Надбавка на врывание наружного воздуха через открывающиеся наружные двери. Определение затрат теплоты на подогрев инфильтрационного воздуха.</p>
3	Элементы систем водяного отопления. Устройство и подбор оборудования. Методы гидравлического расчета систем водяного отопления.	<p>Элементы систем водяного отопления. Устройство и подбор оборудования. Методы гидравлического расчета систем водяного отопления.</p> <p>Даются понятия о двух- и однотрубных системах водяного отопления. Горизонтальные и вертикальные системы, попутные и тупиковые, гравитационные и насосные, с верхней раз-водкой, с нижней разводкой, с поэтажной разводкой и коллекторные системы. Последовательность гидравлического расчета систем отопления методом удельных потерь давления. Гидравлический расчет систем отопления методом эквивалентных длин. Гидравлический расчет систем водяного отопления с использованием характеристик участков. Узвязка стояков и отдельных веток системы.</p>
4	Отопительные приборы. Классификация, подбор необходимой поверхности.	<p>Отопительные приборы. Классификация, подбор необходимой поверхности.</p> <p>Даются понятия о отопительных приборах. Конструкция, способ передачи теплоты, рабочее давление. Запорно-регулирующая арматура. Вентили, задвижки, трехходовые краны, балансировочные клапаны, терморегулирующие клапаны – место их установки, конструкция, подбор и настройка. Определение средней температуры на поверхности отопительных приборов в однотрубных и двухтрубных системах. Нахождение коэффициента затекания в однотрубных вертикальных и горизонтальных системах. Понятие об эквивалентной площади поверхности отопительных приборов. Номинальный тепловой поток, Определение фактической теплоотдачи отопительных приборов.</p>
5	Подключение абонентов к тепловой сети	<p>Подключение абонентов к тепловой сети</p> <p>Даются понятия об открытой и закрытой схемах подключения зданий к тепловой сети. Установка счетчиков регуляторов расхода и температуры воды в системе. Подбор циркуляционных насосов и место их установки. Подпитка системы отопления. Установка и подбор расширительного сосуда.</p>
6	Устройство, подбор и принцип работы вентиляторов	<p>Устройство, подбор и принцип работы вентиляторов</p> <p>Даются понятия о классификации нагнетателей. Устройство радиальных нагнетателей. Характеристики радиальных вентиляторов. Подбор вентиляторов, пересчет характеристик и сов-местная работа радиальных вентиляторов.</p>
7	Устройство, подбор и	<p>Устройство, подбор и принцип работы насосов.</p>

	принцип работы насосов.	Даются понятия о классификации насосов. Характеристики и подбор насосов. пересчет характеристик и совместная работа насосов. Отображение процесса нагревания воздуха при помощи калорифера. Увлажнение воздуха острым паром. Адиабатическое увлажнение воздуха.
--	-------------------------	---

### 5.2. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Определение коэффициентов теплопередачи наружных ограждений	Определение коэффициентов теплопередачи наружных ограждений Определение коэффициентов теплопередачи наружной стены
2	Расчет потерь теплоты через наружные ограждения	Расчет потерь теплоты через наружные ограждения Определение потерь теплоты помещения
3	Элементы систем водяного отопления. Устройство и подбор оборудования. Методы гидравлического расчета систем водяного отопления.	Элементы систем водяного отопления. Устройство и подбор оборудования. Методы гидравлического расчета систем водяного отопления. Определение необходимой поверхности отопительного прибора
4	Отопительные приборы. Классификация, подбор необходимой поверхности.	Отопительные приборы. Классификация, подбор необходимой поверхности. Подбор ручного и автоматического балансировочного клапанов
5	Подключение абонентов к тепловой сети	Подключение абонентов к тепловой сети Определение параметров воздуха в помещении
6	Устройство, подбор и принцип работы вентиляторов	Устройство, подбор и принцип работы вентиляторов. Параллельная работа вентиляторов
7	Устройство, подбор и принцип работы насосов.	Устройство, подбор и принцип работы насосов. Перерасчет характеристик насоса. Тарирование микроманометра.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Определение коэффициентов теплопередачи наружных ограждений	Определение коэффициентов теплопередачи наружных ограждений Изучение материала, подготовка к опросу
2	Расчет потерь теплоты через наружные ограждения	Расчет потерь теплоты через наружные ограждения Изучение материала, подготовка к опросу
3	Элементы систем водяного отопления. Устройство и подбор оборудования.	Элементы систем водяного отопления. Устройство и подбор оборудования. Методы гидравлического расчета систем водяного отопления. Изучение материала, подготовка к опросу

	Методы гидравлического расчета систем водяного отопления.	
4	Отопительные приборы. Классификация, подбор необходимой поверхности.	Отопительные приборы. Классификация, подбор необходимой поверхности Изучение материала, подготовка к опросу
5	Подключение абонентов к тепловой сети	Подключение абонентов к тепловой сети Изучение материала, подготовка к опросу
6	Устройство, подбор и принцип работы вентиляторов	Устройство, подбор и принцип работы вентиляторов. Изучение материала, подготовка к опросу
7	Устройство, подбор и принцип работы насосов.	Устройство, подбор и принцип работы насосов. Изучение материала, подготовка к опросу

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация самостоятельной работы обучающихся осуществляется на основании следующих учебно-методических материалов:

1) Конспект лекций по дисциплине «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» для обучающихся по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранится на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» в Moodle -<https://moodle.spbgasu.ru>);

4) Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» для обучающихся по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранятся на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» в Moodle -<https://moodle.spbgasu.ru>);

5) План лабораторных занятий по дисциплине «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» для обучающихся по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранятся на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» в Moodle -<https://moodle.spbgasu.ru>);

6) Методические указания по самостоятельной работе обучающихся по дисциплине «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранятся на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» в Moodle -<https://moodle.spbgasu.ru>);

7) Примерный перечень вопросов для самостоятельной подготовки обучающихся к промежуточной аттестации по дисциплине «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранится на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» в Moodle -<https://moodle.spbgasu.ru>);

8) Примерный перечень тем докладов (рефератов) по дисциплине «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» для обучающихся по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранится на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» в Moodle -<https://moodle.spbgasu.ru>);

10) Тестовые задания по дисциплине «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» для обучающихся по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранятся на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2» в Moodle -<https://moodle.spbgasu.ru>)

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Определение коэффициентов теплопередачи наружных ограждений	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5	устный опрос, тестирование
2	Расчет потерь теплоты через наружные ограждения	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5	устный опрос, тестирование



3	Элементы систем водяного отопления. Устройство и подбор оборудования. Методы гидравлического расчета систем водяного отопления.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5	устный опрос, тестирование
4	Отопительные приборы. Классификация, подбор необходимой поверхности.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5	устный опрос, тестирование
5	Подключение абонентов к тепловой сети	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5	устный опрос, тестирование
6	Устройство, подбор и принцип работы вентиляторов	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5	устный опрос, тестирование
7	Устройство, подбор и принцип работы насосов.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5	устный опрос, тестирование
8	Экзамен	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5	Тестирование, ответы на вопросы экзаменационного билета

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.2, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5

Тема 1. Теплотехнический расчет наружных ограждений

1. Передача теплоты через наружные ограждения.
2. Потери теплоты через пол на лагах.
3. Основные потери теплоты.
4. Добавочные потери теплоты.
5. Правила обмера строительных ограждений используемых при расчете потерь теплоты.
6. Потери теплоты через внутренние ограждения.
7. Теплотехнический расчет наружных ограждений.
8. Теплотехнический расчет внутренних ограждений.
9. Потери теплоты на нагрев инфильтрующегося снаружи воздуха.
10. Удельная тепловая или отопительная характеристика здания.
11. Расчетные параметры наружного воздуха для систем отопления.
12. Расчетные параметры внутреннего воздуха для систем отопления.

Тема 2. Водяное отопление

1. Водяные системы отопления. Принцип работы. Область применения, классификация, достоинства и недостатки.
2. Двухтрубные системы водяного отопления. Их разновидность, достоинства и недостатки,

область применения. Схемы.

3. Однотрубные системы водяного отопления. Их разновидность. Достоинства и недостатки.

Область применения. Схемы.

4. П-образные системы отопления. Их разновидность. Достоинства и недостатки. Область применения, схемы.

5. Отопительные приборы. Классификация. Предъявляемые требования (экономические, санитарно-гигиенические, эксплуатационные, эстетические)

6. Местное регулирование теплоотдачи отопительных приборов. Виды регулировочной арматуры. Ее целевое назначение и место установки.

7. Схемы подключения отопительных приборов и их влияние на их теплоотдачу.

8. Коэффициенты затекания в однотрубных системах водяного отопления. Его определение.

9. Определение располагаемого давления в системах водяного отопления (искусственного, естественного, общего).

10. Последовательность гидравлического расчета систем водяного отопления по методу удельных потерь давления.

Тема 3. Устройство отопительно-вентиляционного оборудования

1. Устройство радиальных и осевых вентиляторов.

2. Характеристики вентиляторов.

3. Работа вентилятора в сети.

4. Совместная работа вентиляторов.

5. Пересчет характеристик вентиляторов.

6. Устройство насосов.

7. Подбор насосов.

8. Высота всасывания насоса.

9. Отображение обработки воздуха на i-d диаграмме.

Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

### 1. ЗАДАЧА 1

Проверить, удовлетворяет ли теплотехническим требованиям наружная стена жилого здания из глиняного обыкновенного кирпича, если ее толщина – 0,64 м, а здание находится в г. Ярославле? Какой толщины должна быть стена, если кирпичную кладку заменить на керамзитобетонную панель плотностью 600 кг/м<sup>3</sup>?

### ЗАДАЧА 2

Проверить, удовлетворяет ли теплотехническим требованиям кирпичная наружная стена жилого здания, если коэффициент теплопередачи ее равен 0,90 Вт/(м<sup>2</sup>•°С)? Здание находится в г. Екатеринбурге.

Что будет, если кирпичную кладку заменить на керамзитобетонную панель плотностью 600 кг/м<sup>3</sup>?

### ЗАДАЧА 3

Какой должна быть температура внутреннего воздуха в помещении, чтобы тепловой поток радиатора МС-140-108, рассчитанного на поддержание °С, увеличился на 20%?

Система отопления двухтрубная, с верхней разводкой. Параметры теплоносителя: °С °С.

### ЗАДАЧА 4

Как изменится тепловой поток радиатора МС-140-108 из 12 секций, установленного в помещении с °С, при изменении в двухтрубной системе отопления с верхней разводкой перепада температур с °С до °С?

### ЗАДАЧА 5

Теплопотери в жилом помещении были рассчитаны при  $t_{вн}$  °С,  $t_{нар}$  °С. На сколько изменится температура внутреннего воздуха при повышении температуры наружного до  $t_{нар}$  °С, если отопительный прибор, установленный в этом помещении, будет отдавать на 10% меньше расчетного количества теплоты. Дополнительными теплопотерями пренебречь.

### ЗАДАЧА 6

Какая температура внутреннего воздуха установится в помещении, расположенном на первом этаже трехэтажного здания в г. Ярославле, если в нем отключен отопительный прибор? С двух сторон это помещение соседствует с комнатами, в которых  $t_{вн}$  °С, а с третьей – с коридором, где  $t_{вн}$  °С.

Габаритные размеры ограждений: наружная и внутренняя стены –  $3 \times 4$  м, окно –  $1,5 \times 1,2$  м, дверь в коридор –  $2 \times 1$  м, пол на лагах и перекрытие –  $4 \times 4$  м. Величины коэффициентов теплопередачи: наружной стены –  $1,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ , внутренних стен –  $3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ , окна –  $2,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ , междуэтажного перекрытия и двери –  $0,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ .

### ЗАДАЧА 7

Определить объем открытого расширительного бака гравитационной системы отопления здания, если массовый расход воды  $G$  кг/ч, температура горячей воды –  $t_{гв}$  °С, температура обратной воды –  $t_{обв}$  °С. Отопительные приборы – чугунные секционные радиаторы.

### ЗАДАЧА 8

Система отопления 9-этажного жилого дома с чугунными радиаторами тепловой мощностью 160 кВт и с независимым от тепловой сети контуром циркуляции должна быть оборудована закрытым расширительным сосудом. Какая должна быть емкость сосуда, если расчетные температуры теплоносителя в системе 90-70 °С?

### ЗАДАЧА 9

Определить потери давления в циркуляционном кольце (см. рисунок), если скорость движения воды по трубопроводам (трубопроводы стальные водогазопроводные, легкие,  $d$  мм) равна  $v$  м/с.

На сколько увеличится теплоотдача радиатора МС-140-108 из 10 секций, установленного в помещении с  $t_{вн}$  °С, при изменении в двухтрубной системе отопления с верхней разводкой перепада температур с  $t_{гв}$  °С до  $t_{гв}$  °С?

### ЗАДАЧА 10

Подобрать балансировочный клапан для стояка диаметром 20 мм однотрубной системы отопления, если его сопротивление необходимо увеличить на 1,5 кПа. Расход теплоносителя через стояк составляет 600 кг/ч.

### ЗАДАЧА 11

Установить автоматический балансировочный клапан на ветке системы отопления диаметром 20 мм имеющей сопротивление 15 кПа при расходе 500 кг/час. Сопротивление основной расчетной ветки составило 50 кПа.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерный перечень вопросов:

1. Передача теплоты через наружные ограждения.
2. Потери теплоты через пол на лагах.
3. Основные потери теплоты.
4. Добавочные потери теплоты.
5. Правила обмера строительных ограждений используемых при расчете потерь теплоты.
6. Потери теплоты через внутренние ограждения.
7. Теплотехнический расчет наружных ограждений.
8. Теплотехнический расчет внутренних ограждений.
9. Потери теплоты на нагрев инфильтрующегося снаружи воздуха.
10. Удельная тепловая или отопительная характеристика здания.
11. Расчетные параметры наружного воздуха для систем отопления.
12. Расчетные параметры внутреннего воздуха для систем отопления.
13. Водяные системы отопления. Принцип работы. Область применения, классификация, достоинства и недостатки.

достоинства и недостатки.

14. Двухтрубные системы водяного отопления. Их разновидности, достоинства и недостатки, область применения. Схемы.

15. Однотрубные системы водяного отопления. Их разновидность. Достоинства и недостатки. Область применения. Схемы.

16. П-образные системы отопления. Их разновидность. Достоинства и недостатки. Область применения, схемы.

17. Отопительные приборы. Классификация. Предъявляемые требования (экономические, санитарно-гигиенические, эксплуатационные, эстетические)

18. Местное регулирование теплоотдачи отопительных приборов. Виды регулировочной арматуры. Ее целевое назначение и место установки.

19. Схемы подключения отопительных приборов и их влияние на их теплоотдачу.

20. Коэффициенты затекания в однотрубных системах водяного отопления. Его определение.

21. Определение располагаемого давления в системах водяного отопления (искусственного, естественного, общего).

22. Последовательность гидравлического расчета систем водяного отопления по методу удельных потерь давления.

23. Устройство радиальных и осевых вентиляторов.

24. Характеристики вентиляторов.

25. Работа вентилятора в сети.

26. Совместная работа вентиляторов.

27. Пересчет характеристик вентиляторов.

28. Устройство насосов.

29. Подбор насосов.

30. Высота всасывания насоса.

31. Отображение обработки воздуха на i-d диаграмме.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся размещены по адресу: ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru> (Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2)

Кафедры / Судебных экспертиз / кафедра СЭ- СПЕЦИАЛИТЕТ / 40.05.03 Судебная экспертиза / Судебная экспертиза оснований и фундаментов

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

#### 7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 40 минут.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>

<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета 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 билета 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 билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.



## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Копко В.М., Теплоснабжение, Москва: АСВ, 2017	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938906.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938906.html</a>
2	Шкаровский А. Л., Теплоснабжение, Санкт-Петербург: Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/136185">https://e.lanbook.com/book/136185</a>
3	Сазонов Э. В., Вентиляция: теоретические основы расчета, Москва: Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/452519">https://urait.ru/bcode/452519</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	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.iprbookshop.ru/80754.html">https://www.iprbookshop.ru/80754.html</a>
2	Орлова А. Я., Романенко Б. Р., Михайская О. В., Вентиляция. Часть 1, , 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/93855.html">http://www.iprbookshop.ru/93855.html</a>
3	Суханова И. И., Суханов К. О., Проектирование систем теплогасоснабжения и вентиляции. Вентиляция на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP, Санкт-Петербург, 2018	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/01051/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/01051/</a>
<b><u>Учебно-методическая литература</u></b>		
1	Орлова А. Я., Романенко Б. Р., Вентиляция. Часть 2, Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/93856.html">http://www.iprbookshop.ru/93856.html</a>
2	Лушин К. И., Плющенко Н. Ю., Теплогасоснабжение и вентиляция. Конструирование и расчет инженерных систем многоквартирных жилых зданий, Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76898.html">http://www.iprbookshop.ru/76898.html</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
ЭИОС Moodle Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2967">https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2967</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 "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.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>
---	---

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Лабораторные работы по гидравлике	<a href="http://www.labrab.ru/spbgasu">http://www.labrab.ru/spbgasu</a>
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
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 "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
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>
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>
Виртуальные лабораторные работы по Теплотехнике	Компьютерный класс СПбГАСУ (ауд. 425)

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Виртуальная лаборатория практикума "Теплотехника"	Договор №19 от 27.02.2018 г. с ИП Образцовой Т.Б. Лицензия бессрочная
Agisoft Metashape	Договор № 2018.52901 от 08.05.2018 г. Лицензия бессрочная
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
Auditor EDU CO	Письмо от 27.09.2018 №СПБ/РУ/09/2018 г. SANKOM Sp. z o.o. Лицензия бессрочная

Auditor OZC версия 6.9	Бесплатно от производителя SANKOM, письмо № SPB/RU/09/2018 от 29.09.18 г. Лицензия бессрочная
SciLab версия 6.0.1	Свободно распространяемое
КОМПАС-3D KompasFlow	Договор № АСЗ-23-00025 от 30.01.2023 г. Лицензия бессрочная
Виртуальная лаборатория «ЕМАКЕТ»: Газоснабжение	Контракт № 4983/06 от 31.03.2021 г. с ИП Иващенко О. В. Лицензия бессрочная
Комплект виртуальных стендов "Теплоснабжение и отопительные приборы"	Договор № Д32211135746 от 14.03.2022 г. с ООО"Бизнес-Маркет". Лицензия бессрочная
Zulu Gas 21	Контракт № 7246/22 от 25.07.2022 г. с ООО "Политерм". Лицензия бессрочная
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022
ZuluThermo 8	Контракт № 7246/22 от 25.07.2022 г. с ООО "Политерм"Лицензия бессрочная

#### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

##### Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
65. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
65. Учебная лаборатория Инженерно-технических экспертиз 2-я Красноармейская ул. д.4 Ауд. 15	Установка для испытаний на ударную вязкость TIME XJ-50Z; Копер маятниковый TIME JB-W300; Малый маятник к копру 150 Дж; Прибор для измерения твердости по методу микро-Виккерса; Прибор для измерения твердости по методу Роквелла, Бриннеля и Виккерса; Учебный стенд «Устойчивость продольно-сжатого стержня»; Учебный стенд «Косой изгиб балки»; Учебный стенд «Кручение балки»; Учебный стенд «Определение перемещений в плоских рамах»; Учебный стенд «Определение перемещений в прямой балке»; Учебный стенд «Напряжение в плоских фермах»; Лазерный дальномер; Измеритель защитного слоя бетона ПОИСК-2.52; Ультразвуковой прибор для контроля прочности Пульсар- 2.1; Тепловизор testo 865; Микроскоп портативный 100x увеличение; Пирометр ADA TemPro 550; Шумомер DT-805; Анемометр Testo 416; Влагомер строительных материалов ВИМС-2.2 исполнение 3; Индикатор радиоактивности Radex RD 1503+

65. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
65. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.