

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 14 » ноября 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Монтаж, наладка и основы эксплуатации систем  
теплогазоснабжения и вентиляции  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 08.03.01 Строительство  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Строительство (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

- освоение и совершенствование знаний об устройстве, правилах и технологии монтажа, испытаний и наладки систем теплогасоснабжения и вентиляции (ТГВ), об основах технической эксплуатации и основных эксплуатационных процессах в системах ТГВ, о правилах устройства и безопасной эксплуатации систем ТГВ;

- формирование базовых умений, необходимых для выполнения работ при монтаже, наладке и эксплуатации систем ТГВ и их организации.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает дисциплинарные части профессиональных компетенций:

ПК-2.11 Способен разрабатывать технические решения элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции;

ПК-2.12 Способен готовить документацию по отдельным узлам и элементам внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования;

ПК-2.13 Способен выполнять отдельные узлы и элементов, планов и профилей трасс тепловой сети;

ПК-5.3 Способен управлять процессом эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

-устройство, правила и технологии монтажа, испытаний и наладки систем теплогасоснабжения и вентиляции;

-основные сведения из правил технической эксплуатации, устройства и безопасной эксплуатации оборудования систем ТГВ зданий и сооружений, о системе технической эксплуатации оборудования ТГВ;

-основные документы, разрабатываемые при испытаниях, наладке и эксплуатации систем ТГВ и обеспечении безопасного производства работ на системах ТГВ.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.11	ИД-1пк-2.11	Знает нормативно-техническую документацию по проектированию внутренних инженерных систем (ВИС); технические требования к смежным системам, конструкциям; правила оформления проектной и рабочей документации по ВИС; требования охраны труда.	Знает нормативно-техническую документацию по проектированию внутренних инженерных систем (ВИС); технические требования к смежным системам, конструкциям; правила оформления проектной и рабочей документации по ВИС; профессиональные компьютерные программные средства для проектирования ВИС; требования охраны труда.	Экзамен
ПК-2.11	ИД-2пк-2.11	Умеет обосновывать выбор типовых решений элементов и узлов ВИС в соответствии с установленным заданием; выполнять технические расчеты элементов и узлов ВИС; осуществлять выбор места размещения оборудования, теплопроводов и воздухопроводов; определять допустимые варианты изменений разрабатываемых технических решений элементов и узлов ВИС при согласовании с другими решениями в проектной документации.	Умеет осуществлять анализ содержания проектных задач, выбирать методы и средства их решения; осуществлять и обосновывать выбор типовых проектных решений элементов и узлов ВИС в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными требованиями, установленными заданием на проектирование; выполнять технические расчеты элементов и узлов ВИС; осуществлять расчеты и подбор отопительного и вентиляционного оборудования, оборудования для систем кондиционирования воздуха и холодильного оборудования, выбор места размещения оборудования, теплопроводов и воздухопроводов; выполнять расчет технико-экономических показателей разрабатываемых	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>технических решений элементов и узлов ВИС; определять допустимые варианты изменений разрабатываемых технических решений элементов и узлов ВИС при согласовании с другими решениями в проектной документации; использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе программное обеспечение для разработки технических решений элементов и узлов ВИС.</p>	
ПК-2.11	ИД-3пк-2.11	<p>Владеет навыками анализа типовых проектных решений элементов и узлов ВИС; согласования разрабатываемых технических решений элементов и узлов ВИС с другими решениями в документации; разработки рабочих чертежей по утвержденным техническим решениям элементов и узлов ВИС.</p>	<p>Владеет навыками анализа типовых проектных решений элементов и узлов ВИС; разработки вариантов технических решений элементов и узлов ВИС; проведения технических расчетов разрабатываемых элементов и узлов ВИС; согласования разрабатываемых технических решений элементов и узлов ВИС с другими решениями в проектной документации; разработки рабочих чертежей по утвержденным техническим решениям элементов и узлов ВИС.</p>	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.12	ИД-1ПК-2.12	<p>Знает правила оформления документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; требования нормативно-технических документов по строительству внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего</p>	<p>Знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации; требования нормативных правовых актов, нормативно-технических</p>	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>оборудования; номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем газоснабжения;</p>	<p>документов по проектированию и строительству внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования; номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем газоснабжения; профессиональные компьютерные программные средства; стандарты делопроизводства (классификация документов, порядок оформления, регистрации).</p>	
ПК-2.12	ИД-2ПК-2.12	<p>Умеет применять требования нормативно-технических документов в области строительства внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования для подготовки документации на отдельные узлы и элементы; применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления экспликаций и спецификаций; пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет"; выполнять чертежи без использования компьютера.</p>	<p>Умеет применять требования нормативно-технических документов в области проектирования и строительства внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования для подготовки проектной документации на отдельные узлы и элементы; применять профессиональные компьютерные программные средства и имеющуюся информацию для подготовки проектной документации на отдельные узлы и элементы внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования; применять профессиональные компьютерные программные средства для</p>	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			оформления экспликаций и спецификаций; пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет"; выполнять чертежи без использования компьютера.	
ПК-2.12	ИД-3ПК-2.12	Владеет навыками компоновки и разбивки чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования; выбора масштаба для выполнения отдельных узлов и элементов; вычерчивания отдельных узлов крепления и установки газопроводов и оборудования; вычерчивания элементов, узлов и деталей газопроводов; привязки типовых решений отдельных элементов, узлов и деталей газопроводов; составления экспликаций и спецификаций по разработанным чертежам.	Владеет навыками компоновки и разбивки чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования; выбора масштаба для выполнения отдельных узлов и элементов внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования; вычерчивания отдельных узлов крепления и установки внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования; вычерчивания элементов, узлов и деталей газопроводов; привязки типовых решений отдельных элементов, узлов и деталей газопроводов; сверки копий проектных документов на внутренние и наружные газопроводы; сдачи комплекта разработанной документации в архив; внесения изменений в разработанную документацию на внутренние и наружные газопроводы; составления экспликаций и спецификаций по разработанным чертежам.	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.13	ИД-1пк-2.13	Знает правила выполнения и	Знает правила выполнения и оформления проектной	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству тепловых сетей; номенклатуру современных материалов и изделий, используемых при строительстве тепловых сетей.	документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию; правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации; требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству тепловых сетей; номенклатуру современных материалов и изделий, используемых при строительстве тепловых сетей; специальные компьютерные программы для выполнения работ по проектированию тепловых сетей.	
ПК-2.13	ИД-2пк-2.13	Умеет работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных; оформлять документацию в соответствии с требованиями нормативных документов; работать с персональным компьютером, множительной техникой, сканерами и факсами; работать с текстовыми редакторами, графическими программами; выполнять чертежи без использования компьютера.	Умеет работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных; оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию; работать с персональным компьютером, множительной техникой, сканерами и факсами; работать с текстовыми редакторами, графическими программами; выполнять чертежи без использования компьютера; работать с результатами топографических материалов и инженерно-геодезических изысканий,	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			включая информацию по экспликации колодцев.	
ПК-2.13	ИД-3пк-2.13	Владеет навыками выполнения плана трассы тепловой сети; выполнения монтажной схемы по трассе тепловой сети; компоновки и разбивки чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов тепловой сети; выбора масштаба для выполнения отдельных узлов и элементов тепловой сети; вычерчивания элементов, узлов и деталей, расположенных на тепловой сети; внесения изменений в разработанную документацию; выполнения сечений, узлов и элементов тепловых камер, опор, компенсаторов; привязки типовых решений отдельных элементов, узлов и деталей, расположенных на тепловой сети; оформления ведомостей объемов работ.	Владеет навыками сбора нагрузок для выполнения гидравлического расчета сетей; анализа схемы тепловых сетей; расчета диаметров тепловой сети по полученным данным; выполнения плана трассы тепловой сети; выполнения монтажной схемы по трассе тепловой сети; выполнения профиля трассы тепловой сети; компоновки и разбивки чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов тепловой сети; выбора масштаба для выполнения отдельных узлов и элементов тепловой сети; вычерчивания элементов, узлов и деталей, расположенных на тепловой сети; сверки копий проектных документов с их оригиналами; внесения изменений в разработанную документацию; выполнения сечений, узлов и элементов тепловых камер, опор, компенсаторов; привязки типовых решений отдельных элементов, узлов и деталей, расположенных на тепловой сети; оформления спецификаций и экспликаций; оформления ведомостей объемов работ; сдачи проектной документации в архив.	Отчёт по практическому занятию
ПК-5.3	ИД-1пк-5.3	Знает требования ПС к знаниям по трудовой функции кода А/03.5 "Осуществление работ по	Знает требования ПС к знаниям по трудовой функции кода А/03.5 "Осуществление работ по	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей"; технологический процесс выработки тепловой энергии и теплоснабжения потребителей; организацию и технологию производства работ по эксплуатации и ремонту трубопроводов и оборудования тепловых сетей; требования для обоснования проведения текущего и капитального ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей.	эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей"; технологический процесс выработки тепловой энергии и теплоснабжения потребителей; организацию и технологию производства работ по эксплуатации и ремонту трубопроводов и оборудования тепловых сетей; требования для обоснования проведения текущего и капитального ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей; современные информационные технологии.	
ПК-5.3	ИД-2пк-5.3	Умеет использовать умения по трудовой функции ПС кода А/03.5 "Осуществление работ по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей"; вносить предложения на базе неполной или ограниченной информации.	Умеет использовать умения по трудовой функции ПС кода А/03.5 "Осуществление работ по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей"; оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере теплоснабжения; применять современные программные средства разработки технологической документации; расширять свой кругозор в области теплоснабжения; руководить подразделением, организовывать повышение квалификации сотрудников; вносить предложения на базе неполной или ограниченной информации.	Защита лабораторной работы
ПК-5.3	ИД-3пк-5.3	Владеет навыками проведения работ по	Владеет навыками контроля выполнения	Защита лабораторно

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>техническому обслуживанию, работ по подготовке трубопроводов и оборудования тепловых сетей к работе в зимних условиях эксплуатации; работ по ликвидации аварийных ситуаций на трубопроводах и оборудовании тепловых сетей; комплектования рабочих мест современным оборудованием, инструментами, оснасткой и оргтехникой.</p>	<p>планов и графиков проведения работ по техническому обслуживанию и капитальному ремонту, работ по подготовке трубопроводов и оборудования тепловых сетей к работе в зимних условиях эксплуатации; руководства работами по ликвидации аварийных ситуаций на трубопроводах и оборудовании тепловых сетей; создания временных трудовых коллективов для выполнения непредвиденных работ на оборудовании тепловых сетей; внедрения научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере теплоснабжения; контроля комплектования рабочих мест современным оборудованием, инструментами, оснасткой и оргтехникой; контроля соблюдения на территории трубопроводов требований по экологической и санитарной безопасности; организации рационализаторской и изобретательской работы в коллективе.</p>	<p>й работы</p>

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
7-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Монтаж, наладка и испытания систем ТГВ	12	10	12	60
<p>Тема 1. Технология и организация монтажно-заготовительных процессов систем ТГВ. Общие сведения о производстве санитарно-технических работ. Организационные основы монтажных и монтажно-заготовительных процессов систем ТГВ. Основные принципы заготовительного производства. Обработка труб и их соединение. Изготовление воздухопроводов, фасонных частей. Сборка в укрупнённые узлы. Разъёмные и неразъёмные соединения. Контроль процессов и качества.</p> <p>Тема 2. Монтаж систем водяного отопления. Правила выполнения работ. Подготовительные работы. Установка энергосберегающих отопительных приборов: чугунных радиаторов, стальных панельных радиаторов, стальных конвекторов. Монтаж напольного отопления. Установка радиаторных терморегуляторов. Монтаж элеваторных узлов, расширительных сосудов, воздухооборников. Особенности монтажа систем панельного, парового отопления. Внедрение приборов учёта тепловой энергии. Контроль процессов и качества.</p> <p>Тема 3. Монтаж систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления. Правила выполнения работ. Подготовительные работы. Монтаж металлических и неметаллических воздухопроводов. Бесфланцевое соединение воздухопроводов. Монтаж кондиционеров в стальном и железобетонном исполнении. Монтаж подвесных кондиционеров. Монтаж вентиляционного оборудования. Установка регулирующих приспособлений. Борьба с шумом. Установка терморегуляторов.</p> <p>Контроль процессов и качества.</p> <p>Тема 4. Монтаж систем теплоснабжения. Правила выполнения работ. Подготовительные работы. Разработка траншей и котлованов. Устройство изоляционных покрытий стальных труб. Проверка качества изоляционных покрытий. Канальная прокладка труб. Бесканальная прокладка стальных труб. Закрытые способы прокладки стальных трубопроводов. Прокладка трубопроводов с помощью открытого проходческого щита. Компенсирующие устройства. Монтаж сильфонных компенсаторов. Монтаж самокомпенсирующих труб. Электрозащита стальных трубопроводов. Испытание тепловых и газовых сетей. Подсоединение тепловых и газовых сетей к действующим трубопроводам.</p> <p>Контроль</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>процессов и качества.</p> <p>Тема 5. Монтаж систем газоснабжения. Правила выполнения работ. Подготовительные работы. Монтажное положение трубопроводов и приборов. Устройства газовых вводов. Монтаж газового оборудования. Испытания на прочность и плотность. Монтаж установок сжиженных газов. Контроль процессов и качества.</p> <p>Тема 6. Испытание и наладка систем ТГВ. Испытание, регулировка и приёмка систем отопления, вентиляции и кондиционирования в эксплуатацию. Испытание тепловых и газовых сетей. Испытание, и приёмка тепловых и газовых сетей в эксплуатацию. Подсоединение тепловых и газовых сетей к действующим трубопроводам. Контроль процессов и качества.</p>				
Основы эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции	6	6	6	30
<p>Тема 7. Общие сведения об эксплуатации систем ТГВ. Понятие о системе эксплуатации. Нормативно-технические документы. Обеспечение безопасного выполнения работ на системах ТГВ.</p> <p>Тема 8. Основы эксплуатации внутренних инженерных систем ТГВ зданий и сооружений: систем отопления и вентиляции, индивидуальных тепловых пунктов, внутридомового газового оборудования.</p> <p>Тема 9. Основы эксплуатации тепловых и газовых сетей: тепловых сетей и центральных тепловых пунктов, сетей газораспределения и газопотребления.</p>				
ИТОГО по 7-му семестру	18	16	18	90
ИТОГО по дисциплине	18	16	18	90

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчёт строительных, монтажных и заготовительных длин – 2 час
2	Составление монтажных схем систем ТГВ с натуры-2 час
3	Составление заявок на материалы– 2 час
4	Разработка технологических карт на монтаж системы отопления- 2 час
5	Разработка технологических карт на монтаж систем вентиляции -2 час
6	Разработка технологических карт на монтаж автономных кондиционеров -2 час

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
7	Разработка программ испытаний систем отопления-2 час
8	Разработка программ испытаний водяных тепловых сетей
9	Разработка технологической карты и наряда-допуска на работы в системе газопотребления

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Испытание отопительного прибора-2 час
2	Испытание вентилятора воздушно-отопительного агрегата-2 час
3	Испытание водяных насосов системы отопления-2 час
4	Испытание и наладка системы приточной вентиляции-2 час
5	Испытание проточного газового водонагревателя (автономного газового) котла-2 час
6	Эксплуатационные тепловые испытания систем- 2 час
7	Эксплуатационные испытания систем на прочность и плотность (герметичность)-2 час
8	Эксплуатационные испытания систем на производительность-2 час

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, ролевые игры, анализ ситуаций и имитационных моделей.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Колибаба О. Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления : учебное пособие для вузов / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013.	4
2	Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха : учебно-справочное пособие / С. И. Бурцев [и др.]. - Санкт-Петербург: Профессия, 2007.	7
3	Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей : справочник / В. И. Манюк [и др.]. - Москва: Стройиздат, 1988.	18
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Краснов В. И. Справочник монтажника водяных тепловых сетей : учебное пособие для средних специальных учебных заведений / В. И. Краснов. - Москва: ИНФРА-М, 2010.	4
2	Сосков В. И. Технология монтажа и заготовительные работы : учебник для вузов / В. И. Сосков. - Москва: Высш. шк., 1989.	10
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	С. О. К. ( Сантехника. Отопление. Кондиционирование ) : специализированный журнал. - Москва: , Медиа Технолоджи , , 2001 - . 2016, № 12.	1
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. - Москва: ИНФРА-М, 2020.	3
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Методические указания для студентов по освоению дисциплины "Монтаж, наладка и основы эксплуатации систем ТГВ". Пермь, ПНИПУ, 2020.	10

2	Сборник материалов для практических занятий и лабораторных работ по дисциплине "Монтаж, наладка и основы эксплуатации систем ТГВ". Пермь, ПНИПУ, 2020.	20
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Методические указания по самостоятельной работе студентов дневного и заочного обучения на кафедре ТВиВВ (профиль ТВ). Пермь, ПНИПУ, 2020.	10

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические системы зданий	<a href="http://docs.cntd.ru/document/456029018">http://docs.cntd.ru/document/456029018</a>	сеть Интернет; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Оборудование, приборы специализированных классов 003а, 003б, 004, 014 УК №4	4
Лекция	Доска, экран, проектор, ноутбук	1
Практическое занятие	Оборудование специализированных классов 003а, 003б, 004, 014 УК №4	4

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Монтаж, наладка и основы эксплуатации систем теплогазоснабжения и  
вентиляции»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление:</b>	08.03.01 – Строительство
<b>Профиль программы бакалавриата:</b>	«Теплогазоснабжение и вентиляция»
<b>Квалификация выпускника:</b>	Бакалавр
<b>Выпускающая кафедра:</b>	«Теплогазоснабжение, вентиляция и водоснабжение, водоотведение»
<b>Форма обучения:</b>	Очная

**Курс:** 4

**Семестр:** 7

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 7 семестр

Пермь 2022

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Монтаж, наладка и основы эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

## **1 Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана) и разбито на 2-е раздела. В дисциплине предусмотрены: аудиторные лекционные, практические и лабораторные занятия, КСР и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенции *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических (индивидуальных) заданий, сдаче реферата и экзамена. Виды контроля сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Промежуточный
	С/ТО	Р	ПЗ/КР /ИЗ	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>				
<p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-правила монтажа, наладки, основные правила технической эксплуатации инженерных систем ТГВ и оборудования строительных объектов;</li> <li>-технологии монтажа, наладки и эксплуатации инженерных систем ТГВ и оборудования строительных объектов;</li> <li>-общее устройство оборудования и приспособлений, используемых при монтаже, наладке и технической эксплуатации инженерных систем ТГВ и оборудования строительных объектов;</li> </ul>	С/ТО		КР1, КР2, КР3, КР4	ТВ

<p>-нормативная база в области безопасного выполнения работ при монтаже, наладке и технической эксплуатации инженерных систем ТГВ и оборудования строительных объектов;</p> <p>- нормативную базу в области проектирования и строительства систем кондиционирования и холодоснабжения зданий и сооружений населенных мест,</p> <p>- методы проектирования систем и их отдельных элементов:</p> <p>методы подбора оборудования для систем зданий и сооружений населенных мест</p>				
<b>Освоенные умения</b>				
<p><i>Уметь</i></p> <p>- выбирать рациональные технологии монтажа, наладки и эксплуатации, сервиса и реконструкции конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов;</p> <p>-обосновывать рациональные технологии монтажа, наладки, эксплуатации, сервиса и реконструкции конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов;</p> <p>-выбирать типовые решения по монтажу. Наладке и технической эксплуатации, сервису и реконструкции систем и оформлять решения на основе существующих типовых разработок в соответствии с действующими нормативными документами,</p> <p>– работать со справочно-нормативной литературой в области проектирования и эксплуатации инженерных систем зданий и сооружений населенных мест,</p> <p>– применять существующие методы проектирования инженерных систем и отдельных элементов: систем, их монтажа, наладки и эксплуатации</p>		Р	ПЗ (ИЗ)	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>				
<p><i>Владеть навыками</i></p> <p>анализа типовых проектных решений элементов и узлов систем;</p> <p>разработки вариантов технических решений элементов и узлов систем;</p> <p>проведения технических расчетов разрабатываемых элементов и узлов систем;</p> <p>согласования разрабатываемых технических решений элементов и узлов систем с другими решениями в проектной документации; разработки рабочих чертежей по утвержденным техническим решениям элементов и узлов систем;</p> <p>организации и выполнения типовых работ по монтажу, наладке и эксплуатации трубопроводов и оборудования систем ТГВ.</p>		Р	ПЗ (ИЗ)	

*С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; Р – реферат; ПЗ - практическое задание,*

*КР – контрольная работа, ИЗ – индивидуальное задание, ТВ – теоретический вопрос.*

Итоговой оценкой результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2 Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

### **2.1 Текущий контроль**

Текущий контроль для оценивания компонента «**знать**» дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.2) в форме защиты реферата студента по индивидуальной теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2 Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания освоенных **умений** дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.2) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты практических заданий (ПЗ-1-ПЗ-9).

Рубежный контроль для комплексного оценивания приобретенных **владений** дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.2) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты лабораторных работ заданий (ЛР-1- ЛР-8).

#### **2.2.1 Защита реферата**

Реферат - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде обзорной работы по выбранной индивидуальной теме. Допускается подготовка реферата с анализом результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Типовые темы рефератов:

1. Монтаж и основы эксплуатации систем отопления жилых и общественных зданий Особенности выполнения монтажных работ на системах при реконструкции действующих объектов
2. Монтаж и основы эксплуатации систем автономного теплоснабжения зданий, использующих различные виды топлива. Особенности выполнения монтажных работ на системах при реконструкции действующих объектов
3. Монтаж и основы эксплуатации центральных и индивидуальных тепловых пунктов. Особенности выполнения монтажных работ на системах при реконструкции действующих объектов

4. Монтаж и основы эксплуатации систем вентиляции промышленных зданий. Особенности выполнения монтажных работ на системах при реконструкции действующих объектов
5. Монтаж и основы эксплуатации систем центрального кондиционирования и холодоснабжения зданий и автономных кондиционеров. Особенности выполнения монтажных работ на системах при реконструкции действующих объектов
6. Монтаж и основы эксплуатации водяных и паровых тепловых сетей. Особенности выполнения монтажных работ на сетях при реконструкции действующих объектов
7. Монтаж и основы эксплуатации наружных газовых сетей из полимерных и металлических материалов и внутридомового газового оборудования.
8. Монтаж и основы эксплуатации котельных установок. Особенности выполнения монтажных работ на системах при реконструкции действующих объектов
9. Монтаж и основы эксплуатации систем вентиляции жилых и общественных зданий. Особенности выполнения монтажных работ на системах при реконструкции действующих объектов
10. Монтаж и основы эксплуатации систем отопления промышленных зданий (водяных, паровых, воздушных, электрических). Особенности выполнения монтажных работ на системах при реконструкции действующих объектов
11. Монтаж и основы эксплуатации электрооборудования и оборудования автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции. Особенности выполнения монтажных работ на системах при реконструкции действующих объектов
12. Теплоизоляционные и гидроизоляционные работы при монтаже и эксплуатации систем ТГВ. Особенности выполнения монтажных работ на системах при реконструкции действующих объектов  
Указания по содержанию реферата:
  - Общие сведения о системах;
  - Перечень нормативно-технических документов по монтажу и эксплуатации рассматриваемых систем;
  - Основные организационные мероприятия при монтаже и эксплуатации рассматриваемых систем;
  - Технология выполнения монтажных работ и типовых работ при эксплуатации систем;
  - Инструменты, приспособления и материалы, применяемые при монтаже и эксплуатации рассматриваемых систем;
  - Основные сведения об испытаниях систем после окончания монтажа и при эксплуатации систем;
  - Разрабатываемые и заполняемые документы при монтаже и эксплуатации рассматриваемых систем;

-Обеспечение безопасного производства работ при монтаже и эксплуатации рассматриваемых систем, охрана труда;

-Приложения.

Реферат представить в электронном виде и на твёрдом носителе.

Объём реферата – до 50 страниц машинописного текста.

По результатам подготовленного реферата подготовить презентацию (до 20 иллюстраций, рассчитанную на время изложения до 15 мин.) в электронном виде, отправить руководителю.

Защита реферата проводится индивидуально каждым студентом.

Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Шкала и критерии оценки защиты рефератов.

<b>Балл</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Критерии оценивания уровня освоенных знаний</b>
5	Максимальный уровень	<i>Тема доложенного реферата полностью соответствует заданной теме преподавателем. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в теме реферата. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Реферат выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на вопросы по теме реферата, испытывая небольшие затруднения. Суть исследуемой проблемы раскрыта не полностью. Реферат выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент отошел от предложенной ему темы реферата, выбрал тему самостоятельно. Суть исследуемой проблемы раскрыта не полностью. Качество оформления реферата не полностью соответствует требованиям.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не представил реферат и не может объяснить тему.</i>

### 2.2.2 Защита практических работ

Всего запланировано 9 практических работ и 8 лабораторных работ. Типовые темы практических и лабораторных работ приведены в РПД.

Защита практической или лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных умений приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Шкала и критерии оценки защиты практической (лабораторной) работы при оценивания уровня освоенных умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к практической работе не полностью соответствует требованиям</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к практической работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в практической работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания практической работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных владений приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 Шкала и критерии оценки защиты практической (лабораторной) работы при оценивании уровня освоенных владений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных владений
5	Максимальный уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к практической работе не полностью соответствует требованиям</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к практической работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в практической работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания практической работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты практических работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### 2.3 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условием аттестации является успешная сдача всех практических работ и лабораторных работ и положительная оценка защиты реферата.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена.

### 3 Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

#### 3.1 Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

#### 3.2 Оценочный лист

Оценочный лист промежуточной аттестации в виде экзамена является инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемых дисциплинарных компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом в результате *текущей и рубежной успеваемости* студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей и рубежной успеваемости студента.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.
3. Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

По первым 3-м оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным критериям выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций. Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности дисциплинарных компетенций приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Оценка уровня сформированности компетенций для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
знания	умения	владения		
5	4	5	4.67	<i>отлично</i>
3	3	3	3.0	<i>хорошо</i>
3	4	3	3.33	<i>удовлетворительно</i>
2	3	3	2.67	<i>неудовлетворит</i>

				<i>ельно</i>
4	4	2	3.33	<i>неудовлетворит ельно</i>

**Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена- «отлично»** – средняя оценка  $\geq 4,5$  и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций;

«хорошо»- средняя оценка  $\geq 3,7$  и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций;

«удовлетворительно» средняя оценка  $\geq 3,0$  и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций;

«неудовлетворительно»- не выполнено условие для получения оценки «удовлетворительно».

### Приложение 1. Форма билета для экзамена

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГАОУ ВО «Пермский национальный  
исследовательский политехнический  
университет» (ПНИПУ)

**08.03.01 «Строительство»**  
*Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция*  
*Кафедра «Теплогазоснабжение, вентиляция и*  
*водоснабжение, водоотведение»*

**Дисциплина «Монтаж, наладка и основы эксплуатации систем  
теплогазоснабжения и вентиляции»**

#### БИЛЕТ № 10

1. Основные понятия и определения Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок (*контроль знаний*)
2. Испытание вентиляторов, работающих в сети воздуховодов (*контроль умений*)
3. Подготовка технологической карты на замену вентилятора (*контроль умений и владений*)

Составитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

А.И. Бурков

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

О.И. Ручкина

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

## Приложение 2 Вопросы к экзамену

**1. Основные нормативно-технические документы по монтажу, наладке и эксплуатации систем ТГВ. Структура (содержание).**

**2. Охрана труда при монтаже, наладке и эксплуатации систем ТГВ - разрабатываемые документы, организационные мероприятия, технические средства.**

**3. Формы документов, используемые (заполняемые) при монтаже, наладке и эксплуатации систем ТГВ. (паспорта, акты, ...).**

1. Какие работы должны быть выполнены генподрядчиком до начала монтажа внутренних санитарно-технических систем и устройств зданий согласно СП 73.13330.2012? (П.4.3 СП)

2. Какова очередность выполнения строительных, санитарно-технических и других специальных работ в вентиляционных камерах согласно СП 73.13330.2012? (П.4.4 СП)

3. Требования к сварке стальных труб согласно СП 73.13330.2012? (П.4.6 СП)

4. Основные требования к изготовлению деталей и узлов трубопроводов из стальных труб согласно СП 73.13330.2012-допуски на изготовление, виды соединений, резьбовые и фланцевые соединения, уплотнение соединений, испытания? (П.5.1 СП)

5. Основные требования к изготовлению металлических воздухопроводов согласно СП 73.13330.2012 – виды соединений, виды применяемой сварки, особенности применяемых материалов, способы соединения участков, требования к регулирующим устройствам, защита воздухопроводов? (П.5.3 СП)

6. Монтажно-сборочные работы согласно СП 73.13330.2012 - (П.6.1 СП Общие положения).

7. Монтажно-сборочные работы согласно СП 73.13330.2012? (П.6.4 СП) Отопление, теплоснабжение и теплогенераторы.

8. Монтажно-сборочные работы согласно СП 73.13330.2012? (П.6.5 СП)- вентиляция и кондиционирование воздуха.

9. Испытание внутренних санитарно-технических систем согласно СП 73.13330.2012? (П.7.1 СП- общие положения)

10. Испытание внутренних санитарно-технических систем согласно СП 73.13330.2012? (П.7.3 СП)-системы отопления, теплоснабжения, холодоснабжения.

11. Основные нормативно-технические документы по монтажу систем ТГВ. Содержание (какие сведения для монтажа систем в них изложены?).

12. Земляные работы при монтаже систем ТГВ. Общая характеристика, машины и механизмы, технология.
13. Тепло- и гидроизоляционные работы при монтаже систем ТГВ.
14. Антикоррозионная защита трубопроводов систем ТГВ.
15. Организация монтажных работ с применением грузоподъемных машин.
16. Содержание СП 73. 13330-2012. Виды и объём общестроительных работ, которые должны быть выполнены до начала работ по монтажу систем.
17. Средства механизации монтажных работ. Виды грузоподъемного оборудования, применяемые при монтаже, их назначение, технические характеристики.
18. Виды грузоподъемных кранов, применяемые при монтаже, их технические характеристики.
19. Виды съёмных грузозахватных приспособлений, применяемые при монтаже, их характеристики, особенности их применения, проверка пригодности к выполнению работ.
20. Состав персонала и должностных лиц, обслуживающего грузоподъемные краны и организующих производство работ. Название и содержание инструкций.
21. Состав земляных работ при монтаже тепловых и газовых сетей и средства их выполнения.
22. Технология соединения, контроля качества соединений и укладки труб тепловых сетей в проектное положение при канальной прокладке, технологии прокладки газовых сетей.
23. Основные виды документов, разрабатываемых на производство работ по монтажу систем. Содержание документов.
24. Приборы, используемые при испытаниях систем после окончания монтажа систем ТГВ.

#### **4 Составить программу испытаний после проведения текущего (среднего) ремонта:**

1. автономного шкафного кондиционера с ПКХМ;
2. автономного оконного кондиционера;
3. кондиционера типа «сплит-система»;
4. камеры орошения центрального кондиционера для зимнего режима работы;
5. камеры орошения центрального кондиционера для летнего режима работы;
6. поверхностного воздухоохладителя центрального кондиционера;
7. водяного калорифера центрального кондиционера;
8. автоматики защиты водяного калорифера центрального кондиционера от размораживания;
9. вентиляторного увлажнителя воздуха ;
10. терморадационного увлажнителя воздуха ;
11. радиального вентилятора;
12. электрокалорифера местной системы кондиционирования;
13. воздушного фильтра центрального кондиционера;
14. адсорбера технологической системы осушки воздуха;

15. конденсационного осушителя воздуха плавательного бассейна;
16. осевого крышного вентилятора вытяжной системы вентиляции промышленного здания;
17. парогенератора с погружными электродами;
18. увлажнителя воздуха с нагревательными элементами;
19. системы вытяжной вентиляции с центробежным вентилятором и двумя каналами из помещений;
20. парокompрессионного теплового насоса типа «вода-вода».

## **5 Наладка водяных тепловых сетей**

- 5.1. Глава 7. Испытания трубопроводов и оборудования водяных тепловых сетей. Гидравлические испытания, с.317
- 5.2. Глава 7. Испытания трубопроводов и оборудования водяных тепловых сетей. Тепловые испытания и нормирование тепловых потерь, с 329.
- 5.3. Глава 7. Испытания трубопроводов и оборудования водяных тепловых сетей. Испытания сетей на расчетную температуру теплоносителя, с.345
- 5.4. Глава 7. Испытания трубопроводов и оборудования водяных тепловых сетей. Испытания на плотность, с 353
- 5.5. Глава 8. Эксплуатация тепловых сетей и тепловых пунктов. Приемка в эксплуатацию, с.365.
- 5.6. Глава 8. Эксплуатация тепловых сетей и тепловых пунктов. Пуск водяных тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплопотребления, с.367.
- 5.7. Глава 8. Эксплуатация тепловых сетей и тепловых пунктов. Обслуживание тепловых сетей, с.369.
- 5.8. Глава 8. Эксплуатация тепловых сетей и тепловых пунктов. Обслуживание тепловых пунктов, с.372.
- 5.9. Глава 8. Эксплуатация тепловых сетей и тепловых пунктов. Защита трубопроводов тепловых сетей от коррозии, с.374.
- 5.10. Глава 8. Эксплуатация тепловых сетей и тепловых пунктов. Ремонт тепловых сетей и тепловых пунктов, с. 380.

## **6 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации**

- 3.1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Р.1. Общие положения. П.1.1-1.6.
- 3.2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Р.1. Общие положения. П.1.7. Техническая документация.
- 3.3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. П.4. Тепломеханическое оборудование электростанций и тепловых сетей
- 3.4. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. П.4.3. Паровые и водогрейные котельные установки

3.5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. П.4.9. Трубопроводы и арматура

3.6. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. П.4.12. Тепловые сети.

#### **7 ПБ 12-368-00. Правила безопасности в газовом хозяйстве**

3.7. ПБ 12-368-00. Правила безопасности в газовом хозяйстве. Р.3  
Эксплуатация газового хозяйства. П.3.1-3-6.

3.8. ПБ 12-368-00. Правила безопасности в газовом хозяйстве. Р.3  
Эксплуатация газового хозяйства. П.3.7

3.9. ПБ 12-368-00. Правила безопасности в газовом хозяйстве. Р.3  
Эксплуатация газового хозяйства. П.3.8

3.10. ПБ 12-368-00. Правила безопасности в газовом хозяйстве. Р.3  
Эксплуатация газового хозяйства. П.3.10-3-12

3.11. 3.7. ПБ 12-368-00. Правила безопасности в газовом хозяйстве. Р5

3.12. ПБ 12-368-00. Правила безопасности в газовом хозяйстве. Р.6

3.13. ПБ 12-368-00. Правила безопасности в газовом хозяйстве. Р.7

#### **8 Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок**

4.1. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.2.  
Организация эксплуатации тепловых энергоустановок . П.2.2,2.3.

4.2. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.2.  
Организация эксплуатации тепловых энергоустановок . П.2.4.

4.3. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.2.  
Организация эксплуатации тепловых энергоустановок . П.2.6.

4.4. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.2.  
Организация эксплуатации тепловых энергоустановок . П.2.7.

4.5. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.2.  
Организация эксплуатации тепловых энергоустановок . П.2.8.

4.6. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.2.  
Организация эксплуатации тепловых энергоустановок . П.2.10.

4.7. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.2.  
Организация эксплуатации тепловых энергоустановок . П.2.11.

- 4.8. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.5.  
Теплогенерирующие энергоустановки
- 4.9. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.6.  
Тепловые сети
- 4.10. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.9.  
Теплопотребляющие энергоустановки
- 4.11. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.11.  
Подготовка к отопительному периоду
- 4.12. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.12.  
Водоподготовка и водно-химический режим тепловых энергоустановок и сетей
- 4.13. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р. 15.  
Оперативно-диспетчерское управление
- 4.14. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.15.6.  
Переключения в тепловых схемах котельных и тепловых сетей
- 4.15. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Р.16.  
Расследование технологических нарушений

**5 Приборы для проведения эксплуатационных испытаний систем ТГВ**  
Назначение, принцип действия, область применения, основные технические характеристики, устройство, применение по назначению (работа с прибором).