

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Доверитель: ошктов

Дата подписания: 17.03.2024 15:38:09

Уникальный программный ключ:

9ba7d7c34e012ba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

теоретических и прикладных вопросов эксплуатации и использования систем поддержания микроклимата в зданиях и сооружениях

## Задачи дисциплины

- овладение принципами проектирования систем обеспечения теплового режима зданий; правила и технологии монтажа, наладки испытания и сдачи в эксплуатацию систем отопления; научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;
- овладение навыками проведения предварительного технико-экономического обоснование проектных расчетов, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектных работ, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, проводить профилактические осмотры и текущий ремонт, приемку и освоение строящихся объектов и вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту систем обеспечения теплового режима зданий и оборудования;
- овладение общими методами проведения инженерных изысканий, технологии проектирования систем обеспечения теплового режима зданий в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования


## Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

- ПК-3.1 Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами
- ПК- 3.2 Выполняет компоновочные решения тепловых схем сетей
- ПК-3.3 Выполняет монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети
- ПК-4.1 Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата
- ПК-4.2 Выполняет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности
- ПК-4.3 Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации

## Содержание дисциплины

- Введение
- Теплопроводы и арматура систем отопления
- Классификация систем отопления
- Отопительные приборы
- Выбор и конструирование систем водяного отопления
- Гидравлический расчет системы водяного отопления

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета строительства  
и архитектуры  
 Е. Г. Пахомова  
« 30 » ноя 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики  
*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика»  
*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета (протокол №9 «27» февраля 2023 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения и вентиляции № «30» июль 2013 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.  
Разработчик программы  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Умеренкова Э.В.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)  
Согласовано:  
Директор научной библиотеки Владелец Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол №     «     »     20     г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол №     «     »     20     г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол №     «     »     20     г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол №     «     »     20     г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.



# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование профессиональных компетенций в области теоретических и практических основ проектирования современных систем обеспечения теплового режима зданий, развитие навыков самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов эксплуатации и использования систем поддержания микроклимата в зданиях и сооружениях.

## 2.1 Задачи дисциплины

- овладение принципами проектирования систем обеспечения теплового режима зданий; правила и технологии монтажа, наладки испытания и сдачи в эксплуатацию систем отопления; научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;

- овладение навыками проведения предварительного технико-экономического обоснование проектных расчетов, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектных работ, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, проводить профилактические осмотры и текущий ремонт, приемку и освоение строящихся объектов и вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту систем обеспечения теплового режима зданий и оборудования;

- овладение общими методами проведения инженерных изысканий, технологии проектирования систем обеспечения теплового режима зданий в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-3	Способен выполнять проектную документацию отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя	ПК-3.1 Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	<p><b>Знать:</b></p> <p>- выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- выполнение монтажные схемы</p>



Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами
		ПК- 3.2 Выполняет компоновочные решения тепловых схем сетей	<b>Знать:</b> - методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей <b>Уметь:</b> - применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей <b>Владеть:</b> - методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей
		ПК-3.3 Выполняет монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети	<b>Знать:</b> - выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети <b>Уметь:</b> - выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети <b>Владеть:</b> - выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети
ПК-4	Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты, прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчеты энергоэффективности	ПК-4.1 Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	<b>Знать:</b> - гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата <b>Уметь:</b> - выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата <b>Владеть:</b> - применением гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК-4.2 Выполняет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности	<b>Знать:</b> - расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности <b>Уметь:</b> - осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности <b>Владеть:</b> - расчетом тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности
		ПК-4.3 Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	<b>Знать:</b> - прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Уметь:</b> - применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Владеть:</b> - аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника профиль «Промышленная теплоэнергетика». Дисциплина изучается на 4 курсе, 7, 8 семестрах.



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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	108
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	не предусмотрено
практические занятия	72
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	114,25
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,75
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
Курсовой проект	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение	Основная функция системы отопления, история отопительной техники и перспективы развития. Роль отопления здания в обеспечении требуемого микроклимата в его помещениях. Основные конструктивные элементы систем отопления, термины и определения.
2	Теплопроводы и арматура систем отопления	Классификация и материал теплопроводов. Понятие диаметра условного прохода и условного давления. Фитинги. Запорная и регулирующая арматура систем отопления. Маркировка арматуры. Виды соединений.
3	Классификация систем отопления	Общая классификация систем отопления. Отопление лучистое и конвективное. Местные и центральные системы. Структурные схемы систем отопления. Характеристика основных теплоносителей для систем отопления. Их сопоставление по технико-экономическим, санитарно-гигиеническим и эксплуатационным показателям. Область применения различных систем отоп-



Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		ления. Расчетная мощность системы отопления. Требования, предъявляемые к отопительной установке.
4	Отопительные приборы	Классификация отопительных приборов. Требования к отопительным приборам систем отопления с автоматически регулируемой мощностью. Основные конструкции отопительных приборов. Коэффициент теплопередачи отопительных приборов. Испытания отопительных приборов. Номинальный и фактический тепловой поток от прибора. Тепловой расчет отопительных приборов. Выбор и размещение отопительных приборов в помещениях.
5	Выбор и конструирование систем водяного отопления	Выбор схемы присоединения системы отопления к наружным теплопроводам. Принятие основного схемного решения системы отопления в зависимости от назначения и конструктивных особенностей отапливаемого здания или сооружения. Конструкции стояков системы отопления. Параметры теплоносителя. Прокладка теплопроводов в зданиях. Компенсация теплового удлинения, уклон и тепловая изоляция труб. Размещение запорной и регуливающей арматуры.
6	Гидравлический расчет системы водяного отопления	Задачи и основные принципы расчета. Основные способы гидравлического расчета, их особенности и область применения. Алгоритм расчета и область его применения. Методы увязки систем отопления по горизонтали и вертикали.  Оптимизация распределения заданных перепадов давлений в системе отопления. Динамика давления в системах водяного отопления при зависимом и независимом их присоединении к наружным теплопроводам. Построение эпюр распределения давления и их использование для анализа работоспособности систем отопления.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	Введение	2	-	-	У-1-9	С22/Р4	ПК-3 ПК-4
2	Теплопроводы и арматура систем отопления	6	-	-	У-1-9 МУ-1-5	С13/Т16	ПК-3 ПК-4
3	Классификация систем отопления	6	-	1	У-1-9 МУ-1-5	С11/Т22	ПК-3 ПК-4



Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
4	Отопительные приборы	6	-	2	У-1-9 МУ-1-5	С13/Т15	ПК-3 ПК-4
5	Выбор и конструирование систем водяного отопления	8	-	3	У-1-9 МУ-1-5	С12/Т37	ПК-3 ПК-4
6	Гидравлический расчет системы водяного отопления	8	-	4	У-1-9 МУ-1-5	С20/Т33	ПК-3 ПК-4

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат

#### 4.2.1 Лабораторные работы и (или) практические занятия

#### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Классификация систем отопления. Определение мощности системы отопления	18
2	Отопительные приборы Тепловой расчет отопительных приборов	18
3	Выбор и конструирование систем водяного отопления Конструирование системы отопления	18
4	Гидравлический расчет системы водяного отопления Гидравлический расчет системы отопления	18
Итого		72

#### 4.2 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение	2-4 неделя	18
2	Теплопроводы и арматура систем отопления	6-8 неделя	20
3	Классификация систем отопления	10 неделя	18
4	Отопительные приборы	10-12 неделя	18
5	Выбор и конструирование систем водяного отопления	12-15 неделя	20
6	Гидравлический расчет системы водяного отопления	15-18 неделя	20,25
ИТОГО			114,25

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и настоящей рабочей программой дисциплины;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- путем разработки заданий для самостоятельной работы;

- путем разработки вопросов к зачету;

- путем разработки вопросов к экзамену;

- путем разработки методических указаний к выполнению практических занятий.

*типографией университета:*

- помощью авторам в подготовке и изданию научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворением потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ОБУ «Проектный институт гражданского строительства, планировки и застройки городов и поселков «Курскгражданпроект», ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ», ООО «УНИКА инжиниринг», ООО «Праймкей».

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Определение мощности системы отопления	Мультимедийная презентация	2
2	Тепловой расчет отопительных приборов	Мультимедийная презентация	8
Итого:			10

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала



дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (разбор конкретных ситуаций);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
ПК-3. Способен выполнять проектно-документацию отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя	Котельные установки и парогенераторы	Котельные установки и парогенераторы Физическая химия. Основы водоподготовки Нагнетатели и тепловые двигатели Паровые и газовые турбины Защита объектов интеллектуальной собственности Патентование	Тепломассообменное оборудование предприятий Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики Проектирование и эксплуатация термовлажных и низкотемпературных технологических процессов Производственная преддипломная практика
ПК-4. Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты, прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчеты энергоэффективности	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Физическая химия. Основы водоподготовки		Источники и системы теплоснабжения Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии Проектирование систем очистки дымовых газов Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики Проектирование и эксплуатация термовлажных и низкотемпературных технологических процессов Теплотехнологические комплексы и безотходные системы



Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция	
	Начальный	Основной
		Завершающий
		Теоретические основы сжигания топлива Производственная преддипломная практика

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.б.1	Показатели оценивания компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой</i> )	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-3 /завершающий/	ПК-3.1 Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично выполнение монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично выполнение монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно выполнение монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно выполнение монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнение монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнение монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования</li> </ul>

Критерии и шкала оценивания компетенций	
Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.б.1	Показатели оценивания компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой</i> )
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)
	Продвинутый уровень («хорошо»)
	Высокий уровень («отлично»)
	<p>ния и обвязке трубопроводами</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей</li> <li>- частично применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей</li> <li>- частично методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul>
	<p>ных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей</li> <li>- достаточно применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей</li> <li>- достаточно методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul>
	<p>ловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей</li> <li>- полностью применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнять монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul>
	<p>Выполняет компоновочные решения тепловых схем сетей</p> <p>ПК-3.2</p>
	<p>Выполняет монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</p> <p>ПК-3.3</p>
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul>
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul>
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul>







Критерии и шкала оценивания компетенций	
Показатели ооценивания компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой</i> )	Критерии и шкала оценивания компетенций
Код компетенции/ этап <i>(указывается название этапа из п.б.1</i>	<p>Пороговый уровень («удовлетворительно»)</p> <p>расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности <b>Владеть:</b> - частично расчет тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p> <p>Продвинутый уровень («хорошо»)</p> <p>расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности <b>Владеть:</b> - достаточно расчет тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p> <p>Высокий уровень («отлично»)</p> <p>расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности <b>Владеть:</b> - полностью расчет тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p>
ПК-4.3 Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	<p><b>Знать:</b> - частично прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Уметь:</b> - частично применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Владеть:</b> - частично аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубо-</p> <p><b>Знать:</b> - достаточно прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Уметь:</b> - достаточно применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Владеть:</b> - достаточно аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубо-</p> <p><b>Знать:</b> - полностью прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Уметь:</b> - полностью применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Владеть:</b> - полностью аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубо-</p>



		Критерии и шкала оценивания компетенций		
Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.б.1	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Пороговый уровень («удовле- творительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлич- но»)
		бопроводов котельного агрега- та с учетом компенсации и са- мокомпенсации	прочностной расчет техно- логических трубопроводов котельного агрегата с уче- том компенсации и само- компенсации	прочностной расчет техно- логических трубопроводов котельного агрегата с уче- том компенсации и само- компенсации

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Введение	ПК-3 ПК-4	Лекция, СРС	Реферат, собеседование	С1-22/Р1-15	Согласно таблице 7.2
2	Теплопроводы и арматура систем отопления	ПК-3 ПК-4	Лекция СРС	Собеседование, тестирование	С1-13/Т1-16	Согласно таблице 7.2
3	Классификация систем отопления	ПК-3 ПК-4	Лекция Практическое занятие СРС	Собеседование, тестирование	С1-11/Т1-22	Согласно таблице 7.2
4	Отопительные приборы	ПК-3 ПК-4	Лекция Практическое занятие СРС	Собеседование, тестирование	С1-13/Т1-20	Согласно таблице 7.2
5	Выбор и конструирование систем водяного отопления	ПК-3 ПК-4	Лекция Практическое занятие СРС	Собеседование, тестирование	С1-12/Т1-37	Согласно таблице 7.2
6	Гидравлический расчет системы водяного отопления	ПК-3 ПК-4	Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-20/Т1-33	Согласно таблице 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Задание в закрытой форме:

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 3 «Классификация систем отопления».

1 В каком случае следует определять теплотери через внутренние ограждения?

- Если разность температур в помещении, которые они разделяют, превышает  $3^{\circ}\text{C}$
- Если разность температур в помещении, которые они разделяют, превышает  $5^{\circ}\text{C}$
- Если разность температур в помещении, которые они разделяют, превышает  $10^{\circ}\text{C}$
- Следует определять во всех случаях
- Не следует определять

2 Учитывается ли расход тепла на вентиляцию при определении мощности системы отопления?

- В жилых и общественных зданиях с естественной вытяжной вентиляцией
- Не учитывается
- Учитывается всегда



- d. В жилых и общественных зданиях с механической вытяжной вентиляцией
  - e. В жилых и общественных зданиях с механической приточно-вытяжной вентиляцией
- 3 Какие виды потерь определяют мощность систем отопления?
- a. Теплопередачей и на инфильтрацию
  - b. Теплопередачей
  - c. Лучистым теплообменом
  - d. Теплопроводностью
  - e. На инфильтрацию

ше?

- 4 Для зданий какой этажности сопротивление воздухопроницанию окон должно быть выше?
- a. 10 этажей
  - b. 7 этажей
  - c. 5 этажей
  - d. 1 этаж
  - e. Не зависит от этажности
- 5 Какая температура является расчетной при проектировании систем отопления?
- a. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92
  - b. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98
  - c. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92
  - d. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98
  - e. Средняя температура отопительного периода
- 6 Какая температура является расчетной при проектировании систем отопления?
- a. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92
  - b. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98
  - c. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92
  - d. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98
  - e. Средняя температура отопительного периода
- 7 Какая температура является расчетной при проектировании систем отопления?
- a. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92
  - b. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98
  - c. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92
  - d. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98
  - e. Средняя температура отопительного периода
- 8 Какая температура является расчетной при проектировании систем отопления?
- a. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92
  - b. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98
  - c. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92
  - d. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98
  - e. Средняя температура отопительного периода

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 4 «Отопительные приборы».

1. Классификация отопительных приборов.
2. Классификация отопительных приборов по тепловой инерции.
3. Классификация отопительных приборов по виду реализуемого теплообмена.
4. Факторы, влияющие на коэффициент теплопередачи отопительных приборов.
5. Номинальная плотность теплового потока нагревательного прибора.
6. Расчетная плотность теплового потока нагревательного прибора.
7. Номинальные условия эксплуатации отопительных приборов.
8. Цель теплового расчета отопительных приборов.
9. Конструкции отопительных приборов
10. Коэффициент затекания воды в отопительных приборах.

Темы рефератов по разделу (теме) 1 «Введение».

1. Нормативная база для проектирования систем отопления

2. История отопительной техники
3. Основные элементы систем отопления
4. Перспективы развития отопительной техники
5. Микроклимат жилища и отопительная техника
6. Закон об энергосбережении
8. Актуализация требований тепловой защиты зданий и сооружений
9. Системы отопления высотных зданий
10. Расчетные параметры для проектирования систем отопления
12. Автоматизированное регулирование систем отопления
13. Первые системы отопления
14. Роль русских ученых в развитии техники отопления
15. Выдающиеся имена в развитии техники отопления

Задание в открытой форме:

1. Какая зависимость между потерями напора и расходом теплоносителя?
2. Какая доля потерь в местных сопротивлениях принимается в насосных системах отопления при использовании метода удельных линейных потерь давления?
3. Какой метод гидравлического расчета систем отопления предполагает равномерность потерь давления по системе?

Компетентностно-ориентированная задача:

1. Является ли допустимой скорость движения теплоносителя по П-образному стояку из водогазопроводной трубы обыкновенной диаметром условного прохода 20 мм, если тепловая нагрузка стояка 25 кВт/ч?

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена. Зачет и экзамен проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.



Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- - положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- указанные в списке литературы методические указания, используемые в образовательном процессе.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующий в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.– Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Практическое занятие №1 Определение мощности системы отопления Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	6	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №2 Тепловой расчет отопительных приборов Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	4	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №3 Конструирование системы отопления Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	4	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №4 Гидравлический расчет системы отопления Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	4	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	



Таблица 7.4.– Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Экзамен:	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,

- задание в открытой форме – 2 балла,

-- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Умеренкова, Элина Владимировна. Основные методы энергосбережения при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических специальностей] / Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 97 с. – Текст : электронный.

2. Умеренкова, Элина Владимировна. Инженерное оборудование зданий и сооружений : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических специальностей] / Э. В. Умеренкова [и др.] ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : Университетская книга, 2017. - 185 с. – Текст : электронный.

3. Вислогузов, А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий : учебное пособие / А. Н. Вислогузов. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 172 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/66113#> (дата обращения 21.09.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Богословский, В. Н. Отопление : учебник / В. Н. Богословский, А. Н. Сканави. - М. : Стройиздат, 1991. - 735 с. - Текст : непосредственный.

5. Внутренние санитарно-технические устройства : в 3 ч. / под ред. И. Г. Староверова, Ю. И. Шиллера. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1990 - Ч. 1 : Отопление. - 343 с. - Текст : непосредственный.

6. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений : учебник / под ред. Ю. П. Соснина. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 2008. - 415 с. - Текст : непосредственный.

7. Отопление : учебник / В. И. Полушкин [и др.]. - М. : Академия, 2010. - 256 с. - Текст : непосредственный.

8. Рутковский, М. А. Отопление : учебное пособие / М. А. Рутковский, А. С. Шибeko. – Минск : РИПО, 2021. – 272 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697446> (дата обращения: 21.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

9. Воронова, Л. А. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебное пособие для бакалавров направления «Строительство» профиля «Экспертиза и управление недвижимостью» : учебное по-



собие / Л. А. Воронова, Н. Б. Горячкин, А. С. Селиванов ; Российский университет транспорта, Кафедра «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта». – Москва : Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), 2020. – 233 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703508> (дата обращения: 26.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Выбор и конструирование системы обеспечения микроклимата : методические указания для практических занятий , курсового проектирования и самостоятельной работы студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01, 08.04.01, 13.03.01, 13.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. В. Умеренков, Э. В. Умеренкова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 43 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
2. Определение мощности системы обеспечения микроклимата : методические указания для практических занятий , курсового проектирования и самостоятельной работы студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01, 08.04.01, 13.03.01, 13.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. В. Умеренков, Э. В. Умеренкова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 30 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
3. Тепловой расчет отопительных приборов : методические указания для практических занятий , курсового проектирования и самостоятельной работы студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01, 08.04.01, 13.03.01, 13.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. В. Умеренков, Э. В. Умеренкова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 56 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
4. Гидравлический расчет систем водяного отопления : методические указания для практических занятий, курсового проектирования и самостоятельной работы студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01, 08.04.01, 13.03.01, 13.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 47 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
5. Расчет и подбор основного оборудования автоматизированного АИТП : методические указания для практических занятий, курсового проектирования и самостоятельной работы студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01, 08.04.01, 13.03.01, 13.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. В. Умеренков, Э. В. Умеренкова. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 38 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Жилищное и коммунальное хозяйство
2. Жилищное строительство
3. Инженер
4. Инновации
5. История науки и техники
6. Научные и технические библиотеки (Сборник)
7. Промышленная энергетика
8. Экология и промышленность России.

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для усвоения дисциплины

- 1 <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
- 2 <https://www.consultant.ru/> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».
- 3 <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

4 <https://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IRPsmart.

5 <https://biblio-online.ru/> - Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ».

## 10 Методические указания по усвоению дисциплины для обучающихся

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Инженерные системы и оборудование предприятий теплоэнергетики» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, выполнения практических работ, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Инженерные системы и оборудование предприятий теплоэнергетики»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Инженерные системы и оборудование предприятий теплоэнергетики» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Инженерные системы и оборудование предприятий теплоэнергетики» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.



### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры Google Chrome, Internet Explorer, программы Microsoft office, Libreoffice операционная система Windows, антивирус Касперского (или ESETNOD).

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и аудитории кафедры теплогазоводоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+,
2. Тепловентилятор «Тропик» ТПЦ-5,
3. Термогигрометр ТПЦ-1У,
4. Анемометр АП-1,
5. Цифровой термометр ЕТІ2001,
6. Тепловентилятор «Пушка» ЭТВ-3/220 (4905),
7. Инфракрасный электронный термометр RAYMT4U,
8. Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе,
9. Стенд лабораторный «Энергосберегающие технологии»,
10. Секундомер 538,
11. Лабораторная установка по отоплению (20902,12),
12. Измеритель влажности и температуры ЕТІ 8711,
13. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт,
14. Манометр,
15. Термометр СП-2-100/103,
16. Гигрометр ВИТ-10+25,
17. Термометр технический ТТП 100/103,
18. Тепловизор Irgisys 1011.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). До-

пускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).




**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изме- нения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, прово- дившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	анну- лирован- ных	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета строительства и архитектуры

 Е.Г.Пахомова  
« 22 / » 06 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики  
*(наименование дисциплины)*

направление подготовки (специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
*(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))*

«Промышленная теплоэнергетика»  
*(наименование профиля, специализации или магистерской программы)*

форма обучения заочная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*



Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика» и на основании учебного плана направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», на заседании кафедры теплогазоснабжения «18» 06 2021 г. Протокол № 13.

Зав. кафедрой ТГВ, к.т.н., доцент  Н.Е. Семичева

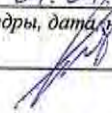
Разработчик программы к.т.н., доцент  Э.В. Умеренкова

Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры

теплогазоснабжения от 01.04.2022, протокол - 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Семичева Н.Е.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры

от 30.06.2023

№ 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Семичева Н.Е.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)



# 1. Цель и задачи дисциплины. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1. Цель дисциплины

Формирование базовых знаний в области теоретических и практических основ проектирования современных систем обеспечения теплового режима зданий, развитие навыков самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов эксплуатации и использования систем поддержания микроклимата в зданиях и сооружениях.

## 1.2. Задачи дисциплины

- овладение принципами проектирования систем обеспечения теплового режима зданий; правила и технологии монтажа, наладки испытания и сдачи в эксплуатацию систем отопления; научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;

- овладение навыками проведения предварительного технико-экономического обоснование проектных расчетов, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектных работ, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, проводить профилактические осмотры и текущий ремонт, приемку и освоение строящихся объектов и вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту систем обеспечения теплового режима зданий и оборудования;

- овладение общими методами проведения инженерных изысканий, технологии проектирования систем обеспечения теплового режима зданий в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-3	Способен выполнять проектную документацию отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя	ПК-3.1 Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	<b>Знать:</b> - выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами <b>Уметь:</b> - выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами



Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul>
		<p>ПК- 3.2</p> <p>Выполняет компоновочные решения тепловых схем сетей</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul>
		<p>ПК-3.3</p> <p>Выполняет монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul>
ПК-4	Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты, прочностные расчеты трубопроводов с уче-	<p>ПК-4.1</p> <p>Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет гидравли-</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	том компенсации и самокомпенсации и расчеты энергоэффективности		ческий расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата <b>Владеть:</b> - применением гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата
		ПК-4.2 Выполняет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности	<b>Знать:</b> - расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности <b>Уметь:</b> - осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности <b>Владеть:</b> - расчетом тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности
		ПК-4.3 Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	<b>Знать:</b> - прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Уметь:</b> - применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет



Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Владеть:</b> - аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика». Дисциплина изучается на 4 курсе.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7зачетных единиц (з.е.), 252академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	17.62
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	не предусмотрено



Виды учебной работы	Всего, часов
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	225.39
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,62
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
Курсовой проект	1.5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0.12

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение	Основная функция системы отопления, история отопительной техники и перспективы развития. Роль отопления здания в обеспечении требуемого микроклимата в его помещениях. Основные конструктивные элементы систем отопления, термины и определения.
2	Теплопроводы и арматура систем отопления	Классификация и материал теплопроводов. Понятие диаметра условного прохода и условного давления. Фитинги. Запорная и регулирующая арматура систем отопления. Маркировка арматуры. Виды соединений.
3	Классификация систем отопления	Общая классификация систем отопления. Отопление лучистое и конвективное. Местные и центральные системы. Структурные схемы систем отопления. Характеристика основных теплоносителей для систем отопления. Их сопоставление по технико-экономическим, санитарно-гигиеническим и эксплуатационным показателям. Область применения различных систем отопления. Расчетная мощность системы отопления. Требования, предъявляемые к отопительной установке.
4	Отопительные приборы	Классификация отопительных приборов. Требования к отопительным приборам систем отопления с автоматически регулируемой мощностью. Основные конструкции отопительных приборов. Коэффициент теплопередачи отопительных приборов. Испытания отопительных приборов. Номинальный и фактический тепловой поток от прибора. Тепловой расчет отопительных приборов. Выбор и размещение отопительных приборов в помещениях.
5	Выбор и проектирование систем водяного отопления	Выбор схемы присоединения системы отопления к наружным теплопроводам. Принятие основного схемного



Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		решения системы отопления в зависимости от назначения и конструктивных особенностей отапливаемого здания или сооружения. Конструкции стояков системы отопления. Параметры теплоносителя. Прокладка теплопроводов в зданиях. Компенсация теплового удлинения, уклон и тепловая изоляция труб. Размещение запорной и регулирующей арматуры.
6	Гидравлический расчет системы водяного отопления	<p>Задачи и основные принципы расчета. Основные способы гидравлического расчета, их особенности и область применения. Алгоритм расчета и область его применения. Методы увязки систем отопления по горизонтали и вертикали.</p> <p>Оптимизация распределения заданных перепадов давлений в системе отопления. Динамика давления в системах водяного отопления при зависимом и независимом их присоединении к наружным теплопроводам. Построение эпюр распределения давления и их использование для анализа работоспособности систем отопления.</p>

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
6 семестр							
1	Введение	-	-	-	У-1-14 МУ-3	С4/Р4	ПК-3 ПК-4
2	Теплопроводы и арматура систем отопления	-	-	-	У-1-14 МУ-3	С8/Т8	ПК-3 ПК-4
3	Классификация систем отопления	2	-	1	У-1-14 МУ-3	С10/Т10	ПК-3 ПК-4
4	Отопительные приборы	2	-	2	У-1-14 МУ-3	С14/Т14	ПК-3 ПК-4
5	Выбор и конструирование систем водяного отопления	2	-	3	У-1-14 МУ-3	С18/Т18	ПК-3 ПК-4
6	Гидравлический расчет системы водяного отопления	-	-	4	У-1-14 МУ-3	С8/Т8	ПК-3 ПК-4

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат

## 4.2 Лабораторные работы и практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Классификация систем отопления. Определение мощности системы отопления	2
2	Отопительные приборы Тепловой расчет отопительных приборов	2
3	Выбор и конструирование систем водяного отопления Конструирование системы отопления	2
4	Гидравлический расчет системы водяного отопления Гидравлический расчет системы отопления	4
Итого		10

## 4.2 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение	2-4 неделя	35
2	Теплопроводы и арматура систем отопления	6-8 неделя	35
3	Классификация систем отопления	10 неделя	35
4	Отопительные приборы	10-12 неделя	35
5	Выбор и конструирование систем водяного отопления	12-15 неделя	35
6	Гидравлический расчет системы водяного отопления	15-18 неделя	50,39
ИТОГО			225,39

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*



- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и настоящей рабочей программой дисциплины;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- путем разработки заданий для самостоятельной работы;

- путем разработки вопросов к зачету;

- путем разработки вопросов к экзамену;

- путем разработки методических указаний к выполнению практических занятий.

*типографией университета:*

- помощью авторам в подготовке и изданию научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворением потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии**

### **6.1 Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ООО «Квадр» – компании по разработке и внедрению энергосберегающих технологий в строительстве, аттестованным негосударственным экспертом в области строительства, ОБУ «Проектный институт гражданского строительства, планировки и застройки городов и поселков «Курскгражданпроект».

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Выбор и конструирование систем водяного отопления Конструирование системы отопления	Разбор конкретных ситуаций	2

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры. Содержание дисциплины способствует правовому, экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:



- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.



## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 — Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Начальный	Основной	Завершающий
<p>ПК-3. Способен выполнять проектно-документацию отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя</p>	<p>Высшая математика Физика Информатика Инженерная и компьютерная графика</p>	<p>Материаловедение и технологии конструкционных материалов Теоретическая механика Прикладная механика Электротехника и электроника Гидрогазодинамика Тепломассообмен Техническая термодинамика Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры</p>	<p>Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Экономика энергетического предприятия Физическая химия. Основы водоподготовки Котельные установки и парогенераторы Нагнетатели и тепловые двигатели Тепломассообменное оборудование предприятий Источники и системы теплоснабжения Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии Основы технической эксплуатации объектов теплоэнергетики Моделирование теплоэнергетических процессов и установок Энергоаудит предприятий теплоэнергетики Экологическая безопасность в теплоэнергетике Паровые и газовые турбины Проектирование систем очистки</p>

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Начальный	Основной	Завершающий
ПК-4. Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты, прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчеты энергоэффективности	<p>Высшая математика</p> <p>Физика</p> <p>Информатика</p> <p>Инженерная и компьютерная графика</p>		<p>дымовых газов</p> <p>Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики</p> <p>Проектирование и эксплуатация термовлажных и низкотемпературных технологических процессов</p> <p>Инженерные системы и оборудование предприятий теплоэнергетики</p>
		<p>Материаловедение и технология конструкционных материалов</p> <p>Теоретическая механика</p> <p>Прикладная механика</p> <p>Электротехника и электроника</p> <p>Гидрогазодинамика</p> <p>Тепломассообмен</p> <p>Техническая термодинамика</p> <p>Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация</p> <p>Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры</p>	<p>Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии</p> <p>Экономика энергетического предприятия</p> <p>Физическая химия. Основы во-доподготовки</p> <p>Котельные установки и парогенераторы</p> <p>Нагнетатели и тепловые двигатели</p> <p>Тепломассообменное оборудование предприятий</p> <p>Источники и системы теплоснабжения</p> <p>Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии</p> <p>Основы технической эксплуатации объектов теплоэнергетики</p> <p>Моделирование теплоэнергетических процессов и установок</p> <p>Энергоаудит предприятий теп-</p>



Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Начальный	Основной	Завершающий
			лозергетики Экологическая безопасность в теплоэнергетике Паровые и газовые турбины Проектирование систем очистки дымовых газов Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики Проектирование и эксплуатация термовлажных и низкотемпературных технологических процессов Инженерные системы и оборудование предприятий теплоэнергетики

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии и шкала оценивания компетенций	
Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. б. 1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)
ПК-3 /основной/	ПК-3.1 Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами
Пороговый уровень («удовлетворительно»)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично выполнение монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично выполнение монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul>
Продвинутый уровень («хорошо»)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно выполнение монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно выполнение монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul>
Высокий уровень («отлично»)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнение монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнение монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами</li> </ul>
ПК-3.2	ПК-3.2 Выполняет компоновочные решения тепловых схем сетей
Пороговый уровень («удовлетворительно»)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично методы выполнения компоновочных решений тепловых схем сетей</li> </ul>
Продвинутый уровень («хорошо»)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно методы выполнения компоновочных решений тепловых схем сетей</li> </ul>
Высокий уровень («отлично»)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью методы выполнения компоновочных решений тепловых схем сетей</li> </ul>



Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. б. 1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul>	<p>вых схем сетей <b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul>	<p>вых схем сетей <b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей</li> </ul>	<p>Высокий уровень («отлично»)</p>
ПК-3.3	Выполняет монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети</li> </ul>	
ПК-4 /основной/	ПК-4.1 Выполняет гидравлический расчет теплогидравлических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частично гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата</li> </ul>	

Критерии и шкала оценивания компетенций	
Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. б. I)	<p>Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)</p>
	<p>Пороговый уровень («удовлетворительно»)</p> <p><b>Уметь:</b> - частично выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата</p> <p><b>Владеть:</b> - частично применением гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата</p>
	<p>Продвинутый уровень («хорошо»)</p> <p>агрегата</p> <p><b>Уметь:</b> - достаточно выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата</p> <p><b>Владеть:</b> - достаточно применением гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата</p>
	<p>Высокий уровень («отлично»)</p> <p>агрегата</p> <p><b>Уметь:</b> - полностью выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата</p> <p><b>Владеть:</b> - полностью применением гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата</p>
ПК-4.2 Выполняет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности	<p><b>Знать:</b> - частично расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p> <p><b>Уметь:</b> - частично осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p> <p><b>Владеть:</b> - частично осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p>
	<p><b>Знать:</b> - достаточно расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p> <p><b>Уметь:</b> - достаточно осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p> <p><b>Владеть:</b> - достаточно осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p>
	<p><b>Знать:</b> - полностью расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p> <p><b>Уметь:</b> - полностью осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p> <p><b>Владеть:</b> - полностью осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p>



Критерии и шкала оценивания компетенций			
Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)	
<p>Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)</p>	<p>Пороговый уровень («удовлетворительно»)</p> <p>- частично расчетом тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и расчет энергoeffективности</p>	<p>Продвинутый уровень («хорошо»)</p> <p>сти <b>Владеть:</b> - достаточно расчетом тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и расчет энергoeffективности</p>	<p>Высокий уровень («отлично»)</p> <p>сти <b>Владеть:</b> - полностью расчетом тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и расчет энергoeffективности</p>
<p>ПК-4.3 Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации</p>	<p><b>Знать:</b> - частично прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Уметь:</b> - частично применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации</p>	<p><b>Знать:</b> - достаточно прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Уметь:</b> - достаточно применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации</p>	<p><b>Знать:</b> - полностью прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации <b>Уметь:</b> - полностью применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации</p>
<p>Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.б.1)</p>			

Критерии и шкала оценивания компетенций							
Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="215 118 295 495">Пороговый уровень («удовлетворительно»)</th> <th data-bbox="215 495 295 857">Продвинутый уровень («хорошо»)</th> <th data-bbox="215 857 295 1279">Высокий уровень («отлично»)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="295 118 359 857">компенсации</td> <td data-bbox="295 495 359 857">технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации</td> <td data-bbox="295 857 359 1279">технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации</td> </tr> </tbody> </table>	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)	компенсации	технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации
Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)					
компенсации	технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации					
Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. б. 1)							



**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Введение	ПК-3 ПК-4	Лекция, СРС	Реферат, собеседование	С1-10/P1-15	Согласно таблице 7.2
2	Теплопроводы и арматура систем отопления	ПК-3 ПК-4	Лекция СРС	Собеседование, тестирование	С11-20/T1-8	Согласно таблице 7.2
3	Классификация систем отопления	ПК-3 ПК-4	Лекция Практическое занятие СРС	Собеседование, тестирование	С31-40/T9-16	Согласно таблице 7.2
4	Отопительные приборы	ПК-3 ПК-4	Лекция Практическое занятие СРС	Собеседование, тестирование	С41-50/T17-24	Согласно таблице 7.2
5	Выбор и конструирование систем водяного отопления	ПК-3 ПК-4	Лекция Практическое занятие СРС	Собеседование, тестирование	С61-70/T25-32	Согласно таблице 7.2
6	Гидравлический расчет системы водяного отопления	ПК-3 ПК-4	Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С71-80/T33-40	Согласно таблице 7.2

**Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости**

Тесты по разделу (теме) 3 «Классификация систем отопления».

- 9 В каком случае следует определять теплопотери через внутренние ограждения?
- Если разность температур в помещении, которые они разделяют, превышает  $3^{\circ}\text{C}$
  - Если разность температур в помещении, которые они разделяют, превышает  $5^{\circ}\text{C}$
  - Если разность температур в помещении, которые они разделяют, превышает  $10^{\circ}\text{C}$
  - Следует определять во всех случаях
  - Не следует определять

- 10 Учитывается ли расход тепла на вентиляцию при определении мощности системы отопления?
- В жилых и общественных зданиях с естественной вытяжной вентиляцией
  - Не учитывается

- c. Учитывается всегда
  - d. В жилых и общественных зданиях с механической вытяжной вентиляцией
  - e. В жилых и общественных зданиях с механической приточно-вытяжной вентиляцией
11. Какие виды потерь определяют мощность систем отопления?
- a. Теплопередачей и на инфильтрацию
  - b. Теплопередачей
  - c. Лучистым теплообменом
  - d. Теплопроводностью
  - e. На инфильтрацию
12. Для зданий какой этажности сопротивление воздухопроницанию окон должно быть выше?
- a. 10 этажей
  - b. 7 этажей
  - c. 5 этажей
  - d. 1 этаж
  - e. Не зависит от этажности
13. Какая температура является расчетной при проектировании систем отопления?
- a. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92
  - b. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98
  - c. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92
  - d. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98
  - e. Средняя температура отопительного периода
14. Какая температура является расчетной при проектировании систем отопления?
- f. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92
  - g. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98
  - h. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92
  - i. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98
  - j. Средняя температура отопительного периода
15. Какая температура является расчетной при проектировании систем отопления?
- k. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92
  - l. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98
  - m. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92
  - n. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98
  - o. Средняя температура отопительного периода
16. Какая температура является расчетной при проектировании систем отопления?
- p. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92
  - q. Наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98
  - r. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92
  - s. Наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98
  - t. Средняя температура отопительного периода

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 4 «Отопительные приборы».

1. Классификация отопительных приборов.
2. Классификация отопительных приборов по тепловой инерции.
3. Классификация отопительных приборов по виду реализуемого теплообмена.
4. Факторы, влияющие на коэффициент теплопередачи отопительных приборов.



5. Номинальная плотность теплового потока нагревательного прибора.
6. Расчетная плотность теплового потока нагревательного прибора.
7. Номинальные условия эксплуатации отопительных приборов.
8. Цель теплового расчета отопительных приборов.
9. Конструкции отопительных приборов
10. Коэффициент затекания воды в отопительных приборах.

Темы рефератов по разделу (теме) 1 «Введение».

1. Нормативная база для проектирования систем отопления
2. История отопительной техники
3. Основные элементы систем отопления
4. Перспективы развития отопительной техники
5. Микроклимат жилища и отопительная техника
6. Закон об энергосбережении
8. Актуализация требований тепловой защиты зданий и сооружений
9. Системы отопления высотных зданий
10. Расчетные параметры для проектирования систем отопления
12. Автоматизированное регулирование систем отопления
13. Первые системы отопления
14. Роль русских ученых в развитии техники отопления
15. Выдающиеся имена в развитии техники отопления

Типовые задания для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (проектных, технологических, производственных или ситуационных) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- - положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- указанные в списке литературы методические указания, используемые в образовательном процессе.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующий в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.– Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Практическое занятие №1 Определение мощности системы отопления Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	6	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №2 Тепловой расчет отопительных приборов Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	4	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №3 Конструирование системы отопления Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	4	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №4 Гидравлический расчет системы отопления Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	4	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	8		16	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен:	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,

-задание в открытой форме – 2 балла,

-- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.



## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Умеренкова, Элина Владимировна. Основные методы энергосбережения при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических специальностей] / Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 97 с. – Текст : непосредственный.
2. Умеренкова, Элина Владимировна. Основные методы энергосбережения при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических специальностей] / Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 97 с. – Текст : электронный.
3. Умеренкова, Элина Владимировна. Инженерное оборудование зданий и сооружений : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических специальностей] / Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков ; Н. Е. Семичева, А. Д. Соловьев, ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 185 с. – Текст : электронный.
4. Свистунов, В. М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : учебник для вузов / В.М. Свистунов, Н.К. Пушняков. — Санкт-Петербург : Политехника, 2016. — 429 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94832.html> (дата обращения: 03.09.2021). - Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

5. Вислогузов, А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий : учебное пособие / А. Н. Вислогузов. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 172 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66113.html> (дата обращения: 03.09.2021). - Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6. Богословский, В. Н. Отопление : учебник / В. Н. Богословский, А. Н. Сканави. - М. : Стройиздат, 1991. - 735 с. – Текст : непосредственный.
7. Внутренние санитарно-технические устройства : в 3 ч. / под ред. И. Г. Староверова, Ю. И. Шиллера. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1990 - .Ч. 1 : Отопление. - 343 с. – Текст : непосредственный.
8. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений : учебник / под ред. Ю. П. Соснина. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 2008. - 415 с. – Текст : непосредственный.
9. Техническая эксплуатация зданий и инженерного оборудования жилищно-коммунального хозяйства : учебное пособие / И. В. Болгов, А. П. Агарков. - М. : Академия, 2009. - 208 с. – Текст : непосредственный.
10. Фокин, С. В. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройства, монтаж и эксплуатация : учебное пособие / С. В. Фокин, О. Н. Шпортько. - М. : Альфа-М, 2011. - 368 с. – Текст : непосредственный.
11. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебник / под ред. О. Н. Брюханова. - М. : Академия, 2011. - 400 с. – Текст : непосредственный.
12. Отопление : учебник / В. И. Полушкин [и др.]. - М. : Академия, 2010. - 256 с. - Текст : непосредственный.



### 8.3 Перечень методических указаний

1. Тепловой расчет отопительных приборов систем водяного отопления : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальности / ЮЗГУ ; сост.: Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 67 с. – Текст : электронный.
2. Проектирование автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальности / ЮЗГУ ; сост.: Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 60 с. – Текст : электронный.
3. Расчет и конструирование системы обеспечения микроклимата здания : методические указания для практических занятий, курсового проектирования и самостоятельной работы бакалавров направления подготовки 08.03.01 «Строительство» по дисциплине «Инженерное оборудование зданий и сооружений» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков, Н. Е. Семичева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 154 с. – Текст : электронный.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Жилищное и коммунальное хозяйство
2. Жилищное строительство
3. Инженер
4. Инновации
5. История науки и техники
6. Научные и технические библиотеки (Сборник)
7. Промышленная энергетика
8. Экология и промышленность России.

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для усвоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Лань»
3. [http://biblioclub.ru–](http://biblioclub.ru/) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. [http://www.consultant.ru–](http://www.consultant.ru/) Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

### 10 Методические указания по усвоению дисциплины для обучающихся

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются практические занятия. Студент права пропускать занятия без уважительных причин.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Аудиторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.



Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты материалов практических занятий, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе аудиторных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры GoogleChrome, InternetExplorer, программы Microsoftoffice, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и аудитории кафедры теплогазоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+,
2. Тепловентилятор «Тропик» ТПЦ-5,
3. Термогигрометр ТГЦ-1У,
4. Анемометр АП-1,
5. Цифровой термометр ETI2001,
6. Тепловентилятор «Пушка» ЭТВ-3/220 (4905),
7. Инфракрасный электронный термометр RAУMT4U,
8. Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе,
9. Стенд лабораторный «Энергосберегающие технологии»,
10. Секундомер 538,
11. Лабораторная установка по отоплению (20902,12),
12. Измеритель влажности и температуры ETI 8711,



13. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт,
14. Манометр,
15. Термометр СП-2-100/103,
16. Гигрометр ВИТ-10+25,
17. Термометр технический ТТП 100/103,
18. Тепловизор Irtisys 1011.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).



**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			