

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 13.09.2023 12:18:11

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Теплоснабжение»

Цель преподавания дисциплины

Формирование базовых знаний в области теоретических и практических основ проектирования современных систем теплоснабжения, развитие навыков самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов эксплуатации и использования тепловых сетей.

Задачи изучения дисциплины

- овладение принципами проектирования тепловых сетей; правила и технологии монтажа, наладки испытания и сдачи в эксплуатацию систем теплоснабжения; 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 тепловых сетей и оборудования;

- овладение общими методами оценки технического состояния и остаточного ресурса тепловых сетей и оборудования; математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1.1 - Использует нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции

ПК-1.2 – Применяет методы проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции

ПК-1.3 - Применяет технологии проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования

ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений

ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы

ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

ПК-3.1 Использует нормативную базу в области принципов организационно-технологического проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции

ПК-3.2 Выбирает оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-3.3 Определяет технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК- 6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях

ПК-6.3 Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции

Разделы дисциплины

1. Введение
2. Основные характеристики систем теплоснабжения
3. Определение тепловых потоков и расходов теплоты
4. Тепловые пункты и их оборудование
5. Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения
6. Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей
7. Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета строительства и
архитектуры

 Е.Г.Пахомова
« 30 » / 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплоснабжение

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство,

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» июня 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения № 16 «28» июня 20 19 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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

Разработчик программы к.т.н., доцент _____ Е.В. Умеренков

/Директор научной библиотеки _____ В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 29.06.2019 г. протокол № 7

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 18.06.2019 г. протокол № 13

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 01.07.2020 г. протокол № 14

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» июня 2021 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения

от 30 июня 2023 г., протокол № 14

(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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «__» ____ 20__ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения

(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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «__» ____ 20__ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения

(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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «__» ____ 20__ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения

(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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «__» ____ 20__ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

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 теплоснабжения, развитие навыков самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов эксплуатации и использования тепловых сетей.

1.2. Задачи дисциплины

- овладение принципами проектирования тепловых сетей; правила и технологии монтажа, наладки испытания и сдачи в эксплуатацию систем теплоснабжения; 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 тепловых сетей и оборудования;

- овладение общими методами оценки технического состояния и остаточного ресурса тепловых сетей и оборудования; математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

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

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-1	Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей Уметь: применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проек-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			тирования тепловых сетей Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей
		ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции	Знать: в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования тепловых сетей в соответствии с техническим заданием Уметь: использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием Владеть: исчерпывающими методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования тепловых сетей в соответствии с техническим заданием
		ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования	Знать: основные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, и системы автоматизированного проектирования Уметь: осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования Владеть: навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-2	Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять в практике проектирования систем теплоснабжения в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в полном объеме методами предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения
		ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные требования разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и способами разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ
		ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы контроля соответствия разрабатываемых

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>
ПК-3	Способен организовать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ	<p>ПК-3.1</p> <p>Использует нормативную базу в области принципов организационно-технологического проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей</p> <p>Уметь: применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей</p> <p>Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей</p>
		<p>ПК-3.2</p> <p>Выбирает оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования тепловых сетей в соответствии с техническим заданием</p> <p>Уметь: использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием</p> <p>Владеть: исчерпывающими мето-</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>дами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования тепловых сетей в соответствии с техническим заданием</p>
		<p>ПК-3.3</p> <p>Определяет технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: основные универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы, и системы автоматизированного проектирования</p> <p>Уметь: осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования</p> <p>Владеть: навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования</p>
ПК-6	Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогасоснабжения и вентиляции	<p>ПК-6.1</p> <p>Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогасоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем теплогасоснабжения по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем</p> <p>Уметь: выполнять контроль герметичности трубопроводов, исправности автоматики безопасности при различных видах прокладки, работоспособности запорных устройств</p> <p>Владеть: методами приема в эксплуатацию систем и оборудования во вновь построенных объектах и после реконструкции, после ремонта и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК- 6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях	<p>Знать: нормативную документацию и правила выполнения работ по ремонту систем теплоснабжения в аварийных ситуациях с использованием передового отечественного и зарубежного опыта эксплуатации наружных и внутренних систем</p> <p>Уметь: выявлять нарушения герметичности теплового оборудования, неисправности автоматики безопасности, нарушения работоспособности запорных устройств, причины утечек и образования закупорок в теплопроводах.</p> <p>Владеть: методами организации работ по ликвидации нарушений герметичности теплового оборудования и трубопроводов, неисправностей автоматики безопасности, нарушения работоспособности запорных устройств и образования закупорок в теплопроводах.</p>
		ПК-6.3 Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	<p>Знать: нормативную документацию и правила проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию систем теплоснабжения после ремонта и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p> <p>Уметь: применять передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			Владеть: методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теплоснабжение» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7,8 семестре.

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 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	146.75
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	36
практические занятия	16
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	150.25
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

Виды учебной работы	Всего, часов
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	Краткий исторический обзор развития теплоснабжения. Способы теплоснабжения: децентрализованное и централизованное, их преимущества и недостатки, области применения. Развитие теплоснабжения в России и его основные этапы; теплофикация; применение новых источников; экологические проблемы.
2	Основные характеристики систем теплоснабжения	Структурная схема систем теплоснабжения, основные элементы и их функциональные задачи. Требования к свойствам и параметрам теплоносителей. Вода и пар как теплоносители, их достоинства и недостатки, области применения. Разновидности водяных систем, их принципиальные схемы и области применения. Причины преимущественного применения двухтрубных водяных систем. Закрытые и открытые системы, достоинства и недостатки. Принципиальные схемы присоединения местных систем теплоснабжения к водяным тепловым сетям. Независимая и связанная подача теплоты на горячее водоснабжение и отопление зданий. Параллельная, последовательная и смешанная схемы присоединения подогревателей горячего водоснабжения в закрытых системах. Разновидности паровых систем, их принципиальные схемы и области применения.
3	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	Классификация потребителей теплоты и методы определения ее расходов. Общие и удельные расходы теплоты жилыми и общественными зданиями. Тепловые потоки и годовые расходы теплоты. Суточные и годовые графики потребления теплоты (по видам потребления и суммарные). Понятие о числе часов использования максимума тепловой нагрузки.
4	Тепловые пункты и их оборудование	Классификация тепловых пунктов: центральные (групповые) и местные (индивидуальные) тепловые пункты. Схемы тепловых пунктов с отопительно-вентиляционной тепловой нагрузкой. Состав и общая характеристика основного и вспомогательного оборудования. Элеваторное и насосное присоединение систем отопления к тепловой сети. Независимое присоединение. Схемы тепловых

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		<p>пунктов при наличии нагрузки горячего водоснабжения для закрытой системы теплоснабжения. Установка циркуляционных и повысительно-циркуляционных насосов. Водоподготовка для систем горячего водоснабжения. Аккумуляторы горячей воды и их разновидности. Автоматические регуляторы расхода, температуры и давления. Организация учета тепловой энергии и теплоносителя в тепловых пунктах, контрольно-измерительные приборы.</p> <p>Центральные тепловые пункты: достоинства и недостатки, области применения. Тепловые пункты открытых систем теплоснабжения.</p> <p>Конструкции и характеристики теплообменных аппаратов, используемых в тепловых пунктах. Тепловой и гидравлический расчет теплообменников.</p>
5	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения	<p>Расчет параллельной и смешанной схем присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловой сети при отопительно-бытовом графике температур сетевой воды.</p> <p>Повышенный график температур, расчет и построение.</p>
6	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей	<p>Схемы тепловых сетей. Структура сети с иерархическим построением. Схема теплоподготовительной установки ТЭЦ. Циркуляционные (сетевые) и подпиточные насосы. Трасса тепловой сети. Выбор трассы при максимальной экономичности и надежности системы теплоснабжения, учет технических ограничений.</p>
7	Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)	<p>Пьезометрические графики. Статический и динамический режимы. Требования к уровню давлений</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.			
7 семестр							
1	Введение	2	-	-	У-1-27	С7/Р11	ПК-1
2	Основные характеристики систем теплоснабжения	6	-	-	У-1-27 МУ-2-4	С8/Т4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
3	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	4	1	1,2	У-1-27 МУ-1-4	С5/Т4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6

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	Тепловые пункты и их оборудование	6	2	3	У-1-9 МУ-1-4	С15/Т31	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
8 семестр							
5	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения	6	2	-	У-1-9 МУ-1-5	С3/Т3	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
6	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей	6	3-5	4-6	У-1-9 МУ-1-4	С6/Т2	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
7	Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)	6	3-5	4-6	У-1-9 МУ-1-4	С3/Т3	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Определение потерь тепловой энергии при ее транспортировании	6
2	Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с применением компьютерного управления	6
3	Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с применением компьютерного управления	8
4	Экспериментальные исследования эффективности системы теплоснабжения	8
5	Моделирование гидравлических режимов тепловых сетей.	8
Итого		36

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Определение тепловых потоков и расходов теплоты Определение тепловых потоков	2
2	Определение тепловых потоков и расходов теплоты Определение расчетных расходов сетевой воды и подбор сетевых насосов	2
3	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения Расчет и подбор основного оборудования абонентских вводов	4
4	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей Гидравлический расчет системы теплоснабжения	4
5	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей Тепловой расчет системы теплоснабжения	2
6	Гидравлический режим тепловых сетей Разработка гидравлических режимов тепловых сетей	2
Итого		16

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.
7 семестр			
1	Введение	2-4 неделя	10
2	Основные характеристики систем теплоснабжения	6-14 неделя	15
3	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	14-18неделя	10.9
Итого			35.9
8 семестр			
4	Тепловые пункты и их оборудование	2-6 неделя	30
5	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения	6-10 неделя	28
6	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей	10-14 неделя	28
7	Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)	14-18 неделя	26.4
Итого			114.4
ИТОГО			150.25

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

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ООО «Квадра» – 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	Практическое занятие «Определение тепловых потоков и расходов теплоты»	Мультимедийная презентация.	2
2	Практическое занятие «Определение расчетных расходов сетевой воды и подбор сетевых насосов»	Мультимедийная презентация.	2
3	Практическое занятие «Расчет и подбор основного оборудования абонентских вводов»	Мультимедийная презентация.	4
4	Практическое занятие «Гидравлический расчет системы теплоснабжения».	Мультимедийная презентация.	4
5	Практическое занятие «Тепловой расчет системы теплоснабжения»	Мультимедийная презентация.	2
6	Практическое занятие «Разработка гидравлических режимов тепловых сетей»	Мультимедийная презентация.	2
Итого:			16

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-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отопление Газоснабжение Вентиляция	Теплоснабжение Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение Автономное теплоснабжение Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции	Теплогенерирующие установки Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа Производственная преддипломная практика
ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	Тепломассообмен Отопление Техническая термодинамика Газоснабжение Вентиляция	Теплоснабжение Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Технические средства и методы защиты окружающей среды от вредных выбросов Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции	Теплогенерирующие установки Производственная преддипломная практика

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
		Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции Производственная технологическая практика	
ПК-3 Способен организовывать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ	Отопление Вентиляция Производственная технологическая практика	Теплоснабжение Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции	Теплогенерирующие установки Производственная преддипломная практика
ПК-6 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Газоснабжение	Основы технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Производственная исполнительская практика	Теплогенерирующие установки Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа Производственная преддипломная практика

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

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК 1/завершающий	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	Знать: основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	Знать: основные некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест в полном объеме
	ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Уметь: применять некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Уметь: применять основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Уметь: применять исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем теплогаснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования	Владеть: некоторыми знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Владеть: основными знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК 2/завершающий	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование	Знать: некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения	Знать: основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения	Знать: исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения а в полном объеме

	<p>проектных решений ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы</p> <p>ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Уметь: применять некоторые методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: некоторыми методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Уметь: применять большинство методов контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Уметь: применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме</p> <p>Владеть: основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме</p>
ПК 3/завершающий	ПК-3.1 Использует нормативную базу в области принципов организационно-технологического проектирования систем	Знать: некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-	Знать: основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских	Знать: исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных

	<p>теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК-3.2 Выбирает оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК-3.3 Определяет технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Уметь: применять в практике проектирования систем отопления некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем теплоснабжения, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы фрагментарно</p>	<p>работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Уметь: применять в практике проектирования систем отопления основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем теплоснабжения, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы неструктурированно</p>	<p>проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Уметь: применять в практике проектирования систем отопления в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем теплоснабжения, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы систематизировано</p>
--	--	--	---	--

ПК 6/завершающий	ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: некоторые передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем теплоснабжения по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем	Знать: основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем теплоснабжения по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем	Знать: основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем теплоснабжения по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем я в полном объеме
	ПК- 6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях	Уметь: применять некоторые передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании	Уметь: применять основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании	Уметь: применять основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании в полном объеме
	ПК-6.3 Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть: некоторыми методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании	Владеть: основными методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании	Владеть: основными методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании я в полном объеме

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-1	Лекция, СРС	Реферат, собеседование	С1-7/Р1-11	Согласно таблице 7.2
2	Основные характеристики систем теплоснабжения	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция СРС	Собеседование, тестирование	С1-8/Т1-4	Согласно таблице 7.2
3	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-5/Т1-4	Согласно таблице 7.2
4	Тепловые пункты и их оборудование	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-15/Т1-31	Согласно таблице 7.2
5	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-3/Т1-3	Согласно таблице 7.2
6	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-6/Т1-2	Согласно таблице 7.2
7	Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-3/Т1-3	Согласно таблице 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости

Тесты по разделу (теме) 3 «Определение тепловых потоков и расходов теплоты».

1. От чего зависит укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление жилых зданий? Варианты ответа:
 1. От общей площади жилых зданий;
 2. От числа жителей;
 3. От расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления t_0 ;
 4. От продолжительности отопительного сезона.

2. Какой период года относится к отопительному сезону жилых и общественных зданий? Варианты ответов:
 1. Период со среднесуточной температурой наружного воздуха ≤ 0 °С;
 2. Период со среднечасовой температурой наружного воздуха ≤ 8 °С;
 3. Период с 01.10 по 15.04.
 4. Период со среднесуточной температурой наружного воздуха ≤ 8 °С;
 5. Период, когда теплотери помещений превосходят внутренние тепловыделения.
3. Какая температура наружного воздуха принимается в качестве расчетной для определения максимального теплового потока на отопление при проектировании систем теплоснабжения? Варианты ответов:
 1. Средняя наиболее холодного периода
 2. Средняя наиболее холодной пятидневки
 3. Абсолютно минимальная
 4. Средняя наиболее холодного месяца
 5. Средняя отопительного периода

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 2

«Основные характеристики систем теплоснабжения»

1. Общая классификация систем теплоснабжения.
2. Классификация систем теплоснабжения по мощности и виду источника теплоты.
3. Классификация систем теплоснабжения по способу подачи воды на ГВС и по способу обеспечения потребителей тепловой энергией
4. . Классификация систем теплоснабжения по количеству трубопроводов.
5. Классификация систем ГВС и требования к качеству воды.
6. Схемные решения систем ГВС.
7. Преимущества и недостатки.
8. Основные элементы систем ГВС, правила проектирования и размещения.

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

1. Нормативная база для проектирования систем теплоснабжения
2. История развития систем теплоснабжения
3. Основные элементы систем теплоснабжения
4. Перспективы развития систем теплоснабжения
5. Закон об энергосбережении
6. Актуализация требований тепловой защиты зданий и сооружений
7. Расчетные параметры для проектирования систем теплоснабжения
8. Автоматизированное регулирование систем теплоснабжения
9. Первые системы теплоснабжения
10. Роль русских ученых в развитии техники теплоснабжения
11. Выдающиеся имена в развитии техники теплоснабжения

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
7 семестр				
Лабораторная работа № 1 Определение потерь тепловой энергии при ее транспортировании Собеседование тестирование	6	Количество правильных ответов менее 50 %	12	Количество правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №2 Экспериментальные ис-	6	Количество	12	Количество

Таблица 7.4.– Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
следования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с использованием промышленного логического контроллера «Овен» Собеседование тестирование		правильных ответов менее 50 %		правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №1 Определение тепловых потоков Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №2 Определение расчетных расходов сетевой воды и подбор сетевых насосов Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №3 Расчет и подбор основного оборудования абонентских вводов Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	0		0	
Итого	24		48	
Итого за семестр	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет:	0		36	
Итого:	24		100	
8 семестр				
Лабораторная работа №3 Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с применением компьютерного управления Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 4 Экспериментальные исследования эффективности системы теплоснабжения Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 5 Моделирование гидравлических режимов тепловых сетей Собеседование	4	Количество правильных ответов менее	8	Количество правильных ответов бо-

Таблица 7.4.– Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
тестирование		50 %		более 50 %
Практическое занятие №4 Гидравлический расчет системы теплоснабжения Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №5 «Тепловой расчет системы теплоснабжения» Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №6 «Разработка гидравлических режимов тепловых сетей» Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	12		24	
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. Анисимов, П.Н. Источники и системы теплоснабжения : учебное пособие по курсовому проектированию / П.Н. Анисимов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 88 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494051>

2. Централизованное теплоснабжение: курс лекций / А.И. Воронин, Д.В. Аборнев, Л.В. Фомущенко, А.А. Шагрова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Севе-

ро-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 93 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494684>

3. Теплоснабжение города [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 58 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55062.html>

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Хакимзянов, И.Ф. Теплоснабжение с основами теплотехники : учебное пособие : [16+] / И.Ф. Хакимзянов, Р.Р. Сафин, А.Е. Воронин ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 132 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500925>

5. Шарапов, В.И. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения: монография / В.И. Шарапов, П.В. Ротов. – Москва : Новости теплоснабжения, 2007. – 165 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56220>

6. Внутренние санитарно-технические системы [Текст]. - Изд. офиц. - М. : Госстрой России, 2004. – 129 с.

7. Авдолимов, Е. М. Реконструкция водяных тепловых сетей [Текст] / Е. М. Авдолимов. - М. : Стройиздат, 1990. - 304 с.

8. Фролов, Ф. М. Эксплуатация водяных систем теплоснабжения [Текст] / Ф. М. Фролов. - М. : Стройиздат, 1991. - 239 с.

9. Безопасная эксплуатация тепловых сетей и тепловых пунктов [Текст] . - Н. Новгород : Вента-2, 2001. - 103 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. **Лабораторный практикум**[Электронный ресурс]: методические указания для лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы направления подготовки 08.03.01/Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.В. Умеренков, Э.В. Умеренкова. Курск, 2023. 43 с.: ил.9, табл.3. Библиогр.: с. 43 .

2. **Системы теплоснабжения**[Электронный ресурс]: методические указания для практических занятий 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, 2023. 39 с.: табл. 1. , ил.4, Библиогр.: с. 39 .

4. **Проектирование систем теплоснабжения**[Электронный ресурс]: 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, 2023. 38 с.: табл. 3. , ил.3, прилож. 5. Библиогр.: с. 38 .

5. **Расчет и подбор основного оборудования автоматизированного АИТП**[Электронный ресурс]: 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, 2022. 37 с.: ил.3, прилож. 5. Библиогр.: с. 37 .

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/>– Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. <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 «Теплоснабжение» являются не имеет 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 «Теплоснабжение»: 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 лекции, 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 закрепление 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 «Теплоснабжение» с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Теплоснабжение» – 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 Google Chrome, Internet Explorer, программы Microsoft office, 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 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 ТГЦ-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. ТепловизорIrisys 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 (ре-

ферат) 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			
1	14	-	-	-	1	28.06.24	Протокол 13 заседания кафедры ТГБ от 28.06.24 ВК
2	11, 12, 24	-	-	-	3	30.06.24	Протокол 14 заседания кафедры ТГБ от 30.06.24 Швед

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета строительства и архитектуры

 Е.Г.Пахомова
« 28 » 05 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплоснабжение

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

наименование направленности (профиля, специализации)

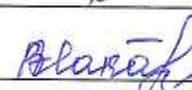
форма обучения очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

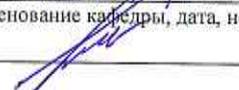
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «15» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения №1 «28» июня 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ТГВ, к.т.н., доцент  Н.Е. Семичева
 Разработчик программы к.т.н., доцент  Е.В. Умеренков
 Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 01.07.2022 Протокол № 14
 (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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 30 июня 2021 г., протокол № 14
 (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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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 теплоснабжения, развитие навыков самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов эксплуатации и использования тепловых сетей.

1.2. Задачи дисциплины

- овладение принципами проектирования тепловых сетей; правила и технологии монтажа, наладки испытания и сдачи в эксплуатацию систем теплоснабжения; 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 тепловых сетей и оборудования;

- овладение общими методами оценки технического состояния и остаточного ресурса тепловых сетей и оборудования; математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

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

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-1	Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей Уметь: применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей
		ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования тепловых сетей в соответствии с техническим заданием Уметь: использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием Владеть: исчерпывающими методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования тепловых сетей в соответствии с техническим заданием
		ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования	Знать: основные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, и системы автоматизированного проектирования Уметь: осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования Владеть: навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования
ПК-2	Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	Знать: - исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплогазоснабжения Уметь: - применять в практике проектирова-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>ния систем теплоснабжения в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в полном объеме методами предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения
		<p>ПК-2.2</p> <p>Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные требования разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и способами разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ
		<p>ПК-2.3</p> <p>Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-3	Способен организовывать подготовительный процесс разработки проектной	<p>ПК-3.1</p> <p>Использует нормативную базу в области принципов орга-</p>	<p>Знать: исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирова-</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	документации, необходимой для выполнения строительномонтажных работ	низационно-технологического проектирования систем теплогаснабжения и вентиляции	<p>ния тепловых сетей</p> <p>Уметь: применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей</p> <p>Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей</p>
		ПК-3.2 Выбирает оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогаснабжения и вентиляции	<p>Знать: в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования тепловых сетей в соответствии с техническим заданием</p> <p>Уметь: использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием</p> <p>Владеть: исчерпывающими методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования тепловых сетей в соответствии с техническим заданием</p>
		ПК-3.3 Определяет технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогаснабжения и вентиляции	<p>Знать: основные универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы, и системы автоматизированного проектирования</p> <p>Уметь: осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования</p> <p>Владеть: навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-6	Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем теплоснабжения по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем Уметь: выполнять контроль герметичности трубопроводов, исправности автоматики безопасности при различных видах прокладки, работоспособности запорных устройств Владеть: методами приема в эксплуатацию систем и оборудования во вновь построенных объектах и после реконструкции, после ремонта и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании
		ПК-6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях	Знать: нормативную документацию и правила выполнения работ по ремонту систем теплоснабжения в аварийных ситуациях с использованием передового отечественного и зарубежного опыта эксплуатации наружных и внутренних систем Уметь: выявлять нарушения герметичности теплового оборудования, неисправности автоматики безопасности, нарушения работоспособности запорных устройств, причины утечек и образования закупорок в теплопроводах. Владеть: методами организации работ по ликвидации нарушений герметичности теплового оборудования и трубопроводов, неисправностей автоматики безопасности, нарушения работоспособности запорных устройств и образования закупорок в теплопроводах.
		ПК-6.3 Организует работы по капитальному ре-	Знать: нормативную документацию и правила проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		монтажу и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	эксплуатацию систем теплоснабжения после ремонта и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании Уметь: применять передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании Владеть: методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теплоснабжение» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция». 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 9зачетных единиц (з.е.), 324академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных за-	70.75

Виды учебной работы	Всего, часов
всего	
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	20
практические занятия	34
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	222.25
Контроль (подготовка к экзамену)	31
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)	0.15

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	Краткий исторический обзор развития теплоснабжения. Способы теплоснабжения: децентрализованное и централизованное, их преимущества и недостатки, области применения. Развитие теплоснабжения в России и его основные этапы; теплофикация; применение новых источников; экологические проблемы.
2	Основные характеристики систем теплоснабжения	Структурная схема систем теплоснабжения, основные элементы и их функциональные задачи. Требования к свойствам и параметрам теплоносителей. Вода и пар как теплоносители, их достоинства и недостатки, области применения. Разновидности водяных систем, их принципиальные схемы и области применения. Причины преимущественного применения двухтрубных водяных систем. Закрытые и открытые системы, достоинства и недостатки. Принципиальные схемы присоединения местных систем теплоснабжения к водяным тепловым сетям. Независимая и связанная подача теплоты на горячее водоснабжение и отопление зданий. Параллельная, последовательная и смешанная схемы присоединения подогревателей горячего водоснабжения в закрытых системах. Разновидности паровых систем, их принципиальные схемы и области применения.
3	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	Классификация потребителей теплоты и методы определения ее расходов. Общие и удельные расходы теплоты

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		жилыми и общественными зданиями. Тепловые потоки и годовые расходы теплоты. Суточные и годовые графики потребления теплоты (по видам потребления и суммарные). Понятие о числе часов использования макс-сумма тепловой нагрузки.
4	Тепловые пункты и их оборудование	<p>Классификация тепловых пунктов: центральные (групповые) и местные (индивидуальные) тепловые пункты.</p> <p>Схемы тепловых пунктов с отопительно-вентиляционной тепловой нагрузкой. Состав и общая характеристика основного и вспомогательного оборудования. Элеваторное и насосное присоединение систем отопления к тепловой сети. Независимое присоединение. Схемы тепловых пунктов при наличии нагрузки горячего водоснабжения для закрытой системы теплоснабжения. Установка циркуляционных и повысительно-циркуляционных насосов. Водоподготовка для систем горячего водоснабжения. Аккумуляторы горячей воды и их разновидности.</p> <p>Автоматические регуляторы расхода, температуры и давления. Организация учета тепловой энергии и теплоносителя в тепловых пунктах, контрольно-измерительные приборы.</p> <p>Центральные тепловые пункты: достоинства и недостатки, области применения. Тепловые пункты открытых систем теплоснабжения.</p> <p>Конструкции и характеристики теплообменных аппаратов, используемых в тепловых пунктах. Тепловой и гидравлический расчет теплообменников.</p>
5	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения	<p>Расчет параллельной и смешанной схем присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловой сети при отопительно-бытовом графике температур сетевой воды.</p> <p>Повышенный график температур, расчет и построение.</p>
6	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей	<p>Схемы тепловых сетей. Структура сети с иерархическим построением. Схема теплоподготовительной установки ТЭЦ. Циркуляционные (сетевые) и подпиточные насосы. Трасса тепловой сети. Выбор трассы при максимальной экономичности и надежности системы теплоснабжения, учет технических ограничений.</p>
7	Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)	<p>Пьезометрические графики. Статический и динамический режимы. Требования к уровню давлений</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.			
7 семестр							
1	Введение	2	-	-	У-1-27	С7/Р11	ПК-1
2	Основные характеристики систем теплоснабжения	2	-	-	У-1-27 МУ-2-4	С8/Т4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
3	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	2	1	1,2	У-1-27 МУ-1-4	С5/Т4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
4	Тепловые пункты и их оборудование	2	2	3	У-1-9 МУ-1-4	С15/Т31	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
8 семестр							
5	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения	2	2	-	У-1-9 МУ-1-5	С3/Т3	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
6	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей	2	3-5	4-6	У-1-9 МУ-1-4	С6/Т2	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
7	Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)	2	3-5	4-6	У-1-9 МУ-1-4	С3/Т3	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Определение потерь тепловой энергии при ее транспортировании	4
2	Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с применением компьютерного управления	4
3	Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с применением компьютерного управления	4
4	Экспериментальные исследования эффективности системы теплоснабжения	4

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
5	Моделирование гидравлических режимов тепловых сетей.	4
Итого		20

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Определение тепловых потоков и расходов теплоты Определение тепловых потоков	6
2	Определение тепловых потоков и расходов теплоты Определениерасчетных расходов сетевой воды и подбор сетевых насосов	6
3	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения Расчет и подбор основного оборудования абонентских вводов	8
4	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей Гидравлический расчет системы теплоснабжения	8
5	Схемы и гидравлический расчет тепловых Тепловой расчет системы теплоснабжения	6
Итого		34

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	10
2	Основные характеристики систем теплоснабжения	6-10 неделя	16
3	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	10-18неделя	45
4	Тепловые пункты и их оборудование	2-6 неделя	25
5	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем тепло-снабжения	6-10 неделя	30
6	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей	10-14 неделя	35
7	Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)	14-18 неделя	61.25
ИТОГО			222.25

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

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 профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ООО «Квадра» – 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».

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.

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	Практическое занятие «Определение тепловых потоков и расходов теплоты»	Мультимедийная презентация.	6
Итого:			6

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-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отопление Газоснабжение Вентиляция	Теплоснабжение Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение Автономное теплоснабжение Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции	Теплогенерирующие установки Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа Производственная преддипломная практика
ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	Тепломассообмен Отопление Техническая термодинамика Газоснабжение Вентиляция	Теплоснабжение Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Технические средства и методы защиты окружающей среды от вредных выбросов Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции	Теплогенерирующие установки Производственная преддипломная практика

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
		Автоматизация инженерных расчетов систем теплогасоснабжения и вентиляции Производственная технологическая практика	
ПК-3 Способен организовывать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительного-монтажных работ	Отопление Вентиляция Производственная технологическая практика	Теплоснабжение Автоматизированное проектирование систем теплогасоснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогасоснабжения и вентиляции	Теплогенерирующие установки Производственная преддипломная практика
ПК-6 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогасоснабжения и вентиляции	Газоснабжение	Основы технологии систем теплогасоснабжения и вентиляции Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Производственная исполнительская практика	Теплогенерирующие установки Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа Производственная преддипломная практика

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

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК 1/завершающий	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектирования систем теплогоснабжения и вентиляции	Знать: некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	Знать: основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	Знать: основные некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест в полном объеме
	ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем теплогоснабжения и вентиляции	Уметь: применять некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Уметь: применять основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Уметь: применять исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования	Владеть: некоторыми знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Владеть: основными знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК 2/завершающий	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование	Знать: некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения	Знать: основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения	Знать: исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения в полном объеме

	<p>проектных решений ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы</p> <p>ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Уметь: применять некоторые методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: некоторыми методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Уметь: применять большинство методов контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Уметь: применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме</p> <p>Владеть: основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме</p>
ПК 3/завершающий	ПК-3.1 Использует нормативную базу в области принципов организационно-технологического проектирования систем	Знать: некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-	Знать: основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских	Знать: исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных

	<p>теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК-3.2 Выбирает оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК-3.3 Определяет технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Уметь: применять в практике проектирования систем отопления некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем теплоснабжения, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы фрагментарно</p>	<p>работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Уметь: применять в практике проектирования систем отопления основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем теплоснабжения, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы неструктурированно</p>	<p>проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Уметь: применять в практике проектирования систем отопления в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем теплоснабжения, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы систематизировано</p>
--	--	--	---	--

ПК 6/завершающий	ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: некоторые передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем теплоснабжения по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем	Знать: основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем теплоснабжения по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем	Знать: основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем теплоснабжения по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем я в полном объеме
	ПК- 6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях	Уметь: применять некоторые передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании	Уметь: применять основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании	Уметь: применять основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании в полном объеме
	ПК-6.3 Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть: некоторыми методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании	Владеть: основными методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании	Владеть: основными методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании я в полном объеме

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-1	Лекция, СРС	Реферат, собеседование	С1-7/Р1-11	Согласно таблице 7.2
2	Основные характеристики систем теплоснабжения	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция СРС	Собеседование, тестирование	С1-8/Т1-4	Согласно таблице 7.2
3	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-5/Т1-4	Согласно таблице 7.2
4	Тепловые пункты и их оборудование	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-15/Т1-31	Согласно таблице 7.2
5	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-3/Т1-3	Согласно таблице 7.2
6	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-6/Т1-2	Согласно таблице 7.2
7	Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-3/Т1-3	Согласно таблице 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости
Тесты по разделу (теме) 3 «Определение тепловых потоков и расходов теплоты».

1. От чего зависит укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление жилых зданий? Варианты ответа:
 1. От общей площади жилых зданий;
 2. От числа жителей;
 3. От расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления t_0 ;
 4. От продолжительности отопительного сезона.

2. Какой период года относится к отопительному сезону жилых и общественных зданий? Варианты ответов:
 1. Период со среднесуточной температурой наружного воздуха ≤ 0 °С;
 2. Период со среднечасовой температурой наружного воздуха ≤ 8 °С;
 3. Период с 01.10 по 15.04.
 4. Период со среднесуточной температурой наружного воздуха ≤ 8 °С;
 5. Период, когда теплотери помещений превосходят внутренние тепловыделения.

3. Какая температура наружного воздуха принимается в качестве расчетной для определения максимального теплового потока на отопление при проектировании систем теплоснабжения? Варианты ответов:
 1. Средняя наиболее холодного периода
 2. Средняя наиболее холодной пятидневки
 3. Абсолютно минимальная
 4. Средняя наиболее холодного месяца
 5. Средняя отопительного периода

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 2

«Основные характеристики систем теплоснабжения»

1. Общая классификация систем теплоснабжения.
2. Классификация систем теплоснабжения по мощности и виду источника теплоты.
3. Классификация систем теплоснабжения по способу подачи воды на ГВС и по способу обеспечения потребителей тепловой энергией
4. . Классификация систем теплоснабжения по количеству трубопроводов.
5. Классификация систем ГВС и требования к качеству воды.
6. Схемные решения систем ГВС.
7. Преимущества и недостатки.
8. Основные элементы систем ГВС, правила проектирования и размещения.

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

1. Нормативная база для проектирования систем теплоснабжения
2. История развития систем теплоснабжения
3. Основные элементы систем теплоснабжения
4. Перспективы развития систем теплоснабжения
5. Закон об энергосбережении
6. Актуализация требований тепловой защиты зданий и сооружений
7. Расчетные параметры для проектирования систем теплоснабжения
8. Автоматизированное регулирование систем теплоснабжения

9. Первые системы теплоснабжения
10. Роль русских ученых в развитии техники теплоснабжения
11. Выдающиеся имена в развитии техники теплоснабжения

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 Обалльно-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
7 семестр				
Лабораторная работа № 1 Определение потерь тепловой энергии при ее транспортировании Собеседование тестирование	6	Количество правильных ответов менее	12	Количество правильных ответов более 50 %

Таблица 7.4.– Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
		50 %		
Лабораторная работа №2 Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с использованием промышленного логического контроллера «Овен» Собеседование тестирование	6	Количество правильных ответов менее 50 %	12	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №1 Определение тепловых потоков Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №2 Определение расчетных расходов сетевой воды и подбор сетевых насосов Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №3 Расчет и подбор основного оборудования абонентских вводов Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	0		0	
Итого	24		48	
Итого за семестр	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет:	0		36	
Итого:	24		100	
8 семестр				
Лабораторная работа №3 Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с применением компьютерного управления Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 4 Экспериментальные исследования эффективности системы теплоснабжения Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %

Таблица 7.4.– Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лабораторная работа № 5 Моделирование гидравлических режимов тепловых сетей Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №4 Гидравлический расчет системы теплоснабжения Собеседование тестирование	6	Количество правильных ответов менее 50 %	12	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №5 «Тепловой расчет системы теплоснабжения» Собеседование тестирование	6	Количество правильных ответов менее 50 %	12	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	12		24	
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. Анисимов, П.Н. Источники и системы теплоснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсовому проектированию / П.Н. Анисимов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 88 с. : ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494051>

2. Централизованное теплоснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Воронин, Д.В. Аборнев, Л.В. Фомущенко, А.А. Шагрова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 93 с. : схем., ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494684>

3. Теплоснабжение города [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 57 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55062.html>

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Хакимзянов, И.Ф. Теплоснабжение с основами теплотехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ф. Хакимзянов, Р.Р. Сафин, А.Е. Воронин ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 132 с. : ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500925>

5. Шарапов, В.И. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения [Электронный ресурс] : монография / В.И. Шарапов, П.В. Ротов. – Москва : Новости теплоснабжения, 2007. – 165 с. : табл., схем. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56220>

6. СНиП 3.05.01-85. Внутренние санитарно-технические системы [Текст]. - Изд. офиц. - М. : Госстрой России, 2004. – 129 с.

7. Авдолимов, Е. М. Реконструкция водяных тепловых сетей [Текст] / Е. М. Авдолимов. - М. : Стройиздат, 1990. - 304 с.

8. Фролов, Ф. М. Эксплуатация водяных систем теплоснабжения [Текст] / Ф. М. Фролов. - М. : Стройиздат, 1991. - 239 с.

9. Безопасная эксплуатация тепловых сетей и тепловых пунктов [Текст] . - Н. Новгород : Вента-2, 2001. - 103 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. **Лабораторный практикум**[Электронный ресурс]: методические указания для лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы направления подготовки 08.03.01/Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.В. Умеренков, Э.В. Умеренкова. Курск, 2023. 43 с.: ил.9, табл.3. Библиогр.: с. 43 .

2. **Системы теплоснабжения**[Электронный ресурс]: методические указания для практических занятий 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, 2023. 39 с.: табл. 1. , ил.4, Библиогр.: с. 39 .

4. **Проектирование систем теплоснабжения**[Электронный ресурс]: 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, 2023. 38 с.: табл. 3. , ил.3, прилож. 5. Библиогр.: с. 38 .

5. **Расчет и подбор основного оборудования автоматизированного АИТП**[Электронный ресурс]: 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, 2022. 37 с.: ил.3, прилож. 5. Библиогр.: с. 37 .

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>– Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. <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 «Теплоснабжение» являются не имеет 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 «Теплоснабжение»: 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 «Теплоснабжение» с целью усвоения и за-

крепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Теплоснабжение» – 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 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 ТГЦ-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. ТепловизорIrisys 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			
1	11, 29	-	-	-	2	30.06.25	Протокол № 4 заседания ИОЧ. Т.А. от 30.06.25 Лав

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета строительства и
архитектуры

 Е.Г.Пахомова
« 30 » / 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплоснабжение

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство,
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

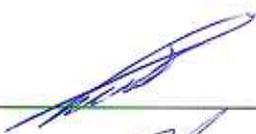
направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»
наименование профиля, специализации или магистерской программы)

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

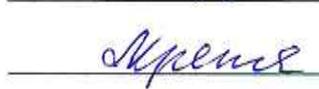
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения № 16 «25» марта 20 19 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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

Разработчик программы к.т.н., доцент _____  Е.В. Умеренков

/Директор научной библиотеки _____  В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «19» 03 2019 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 30.06.2019 г. протокол № 12

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 01.07.2020 г. протокол № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 30.06.2021 г. протокол № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Н.Е. Семичева

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 теплоснабжения, развитие навыков самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов эксплуатации и использования тепловых сетей.

1.2. Задачи дисциплины

- овладение принципами проектирования тепловых сетей; правила и технологии монтажа, наладки испытания и сдачи в эксплуатацию систем теплоснабжения; 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 тепловых сетей и оборудования;

- овладение общими методами оценки технического состояния и остаточного ресурса тепловых сетей и оборудования; математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

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

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-1	Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей Уметь: применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проек-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			тирования тепловых сетей Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей
		ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции	Знать: в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования тепловых сетей в соответствии с техническим заданием Уметь: использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием Владеть: исчерпывающими методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования тепловых сетей в соответствии с техническим заданием
		ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования	Знать: основные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, и системы автоматизированного проектирования Уметь: осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования Владеть: навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-2	Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять в практике проектирования систем теплоснабжения в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в полном объеме методами предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения
		ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные требования разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и способами разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ
		ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы контроля соответствия разрабатываемых

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-3	Способен организовать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ	<p>ПК-3.1</p> <p>Использует нормативную базу в области принципов организационно-технологического проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей</p> <p>Уметь: применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей</p> <p>Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования тепловых сетей</p>
		<p>ПК-3.2</p> <p>Выбирает оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования тепловых сетей в соответствии с техническим заданием</p> <p>Уметь: использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием</p> <p>Владеть: исчерпывающими мето-</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			дами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования тепловых сетей в соответствии с техническим заданием
		ПК-3.3 Определяет технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: основные универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы, и системы автоматизированного проектирования Уметь: осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования Владеть: навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования
ПК-6	Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем теплогазоснабжения по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем Уметь: выполнять контроль герметичности трубопроводов, исправности автоматики безопасности при различных видах прокладки, работоспособности запорных устройств Владеть: методами приема в эксплуатацию систем и оборудования во вновь построенных объектах и после реконструкции, после ремонта и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		<p>ПК- 6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях</p>	<p>Знать: нормативную документацию и правила выполнения работ по ремонту систем теплоснабжения в аварийных ситуациях с использованием передового отечественного и зарубежного опыта эксплуатации наружных и внутренних систем</p> <p>Уметь: выявлять нарушения герметичности теплового оборудования, неисправности автоматики безопасности, нарушения работоспособности запорных устройств, причины утечек и образования закупорок в теплопроводах.</p> <p>Владеть: методами организации работ по ликвидации нарушений герметичности теплового оборудования и трубопроводов, неисправностей автоматики безопасности, нарушения работоспособности запорных устройств и образования закупорок в теплопроводах.</p>
		<p>ПК-6.3 Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: нормативную документацию и правила проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию систем теплоснабжения после ремонта и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p> <p>Уметь: применять передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			Владеть: методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теплоснабжение» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция». 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 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	33.72
в том числе:	
лекции	12
лабораторные занятия	10
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	277.28
Контроль (подготовка к экзамену)	13
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,72
в том числе:	
зачет	0.1
зачет с оценкой	не предусмотрен
Курсовой проект	1.5

Виды учебной работы	Всего, часов
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	Краткий исторический обзор развития теплоснабжения. Способы теплоснабжения: децентрализованное и централизованное, их преимущества и недостатки, области применения. Развитие теплоснабжения в России и его основные этапы; теплофикация; применение новых источников; экологические проблемы.
2	Основные характеристики систем теплоснабжения	Структурная схема систем теплоснабжения, основные элементы и их функциональные задачи. Требования к свойствам и параметрам теплоносителей. Вода и пар как теплоносители, их достоинства и недостатки, области применения. Разновидности водяных систем, их принципиальные схемы и области применения. Причины преимущественного применения двухтрубных водяных систем. Закрытые и открытые системы, достоинства и недостатки. Принципиальные схемы присоединения местных систем теплоснабжения к водяным тепловым сетям. Независимая и связанная подача теплоты на горячее водоснабжение и отопление зданий. Параллельная, последовательная и смешанная схемы присоединения подогревателей горячего водоснабжения в закрытых системах. Разновидности паровых систем, их принципиальные схемы и области применения.
3	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	Классификация потребителей теплоты и методы определения ее расходов. Общие и удельные расходы теплоты жилыми и общественными зданиями. Тепловые потоки и годовые расходы теплоты. Суточные и годовые графики потребления теплоты (по видам потребления и суммарные). Понятие о числе часов использования максимума тепловой нагрузки.
4	Тепловые пункты и их оборудование	Классификация тепловых пунктов: центральные (групповые) и местные (индивидуальные) тепловые пункты. Схемы тепловых пунктов с отопительно-вентиляционной тепловой нагрузкой. Состав и общая характеристика основного и вспомогательного оборудования. Элеваторное и насосное присоединение систем отопления к тепловой сети. Независимое присоединение. Схемы тепловых

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		<p>пунктов при наличии нагрузки горячего водоснабжения для закрытой системы теплоснабжения. Установка циркуляционных и повысительно-циркуляционных насосов. Водоподготовка для систем горячего водоснабжения. Аккумуляторы горячей воды и их разновидности. Автоматические регуляторы расхода, температуры и давления. Организация учета тепловой энергии и теплоносителя в тепловых пунктах, контрольно-измерительные приборы.</p> <p>Центральные тепловые пункты: достоинства и недостатки, области применения. Тепловые пункты открытых систем теплоснабжения.</p> <p>Конструкции и характеристики теплообменных аппаратов, используемых в тепловых пунктах. Тепловой и гидравлический расчет теплообменников.</p>
5	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения	<p>Расчет параллельной и смешанной схем присоединения подогревателей горячего водоснабжения к тепловой сети при отопительно-бытовом графике температур сетевой воды.</p> <p>Повышенный график температур, расчет и построение.</p>
6	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей	<p>Схемы тепловых сетей. Структура сети с иерархическим построением. Схема теплоподготовительной установки ТЭЦ. Циркуляционные (сетевые) и подпиточные насосы. Трасса тепловой сети. Выбор трассы при максимальной экономичности и надежности системы теплоснабжения, учет технических ограничений.</p>
7	Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)	<p>Пьезометрические графики. Статический и динамический режимы. Требования к уровню давлений</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.			
1	Введение	-	-	1	У-1-27	С7/Р11	ПК-1
2	Основные характеристики систем теплоснабжения	2	-	-	У-1-27 МУ-2-4	С8/Т4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
3	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	2	1	1,2	У-1-27 МУ-1-4	С5/Т4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
4	Тепловые пункты и их оборудо-	2	2	3	У-1-9	С15/Т31	ПК-1

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.			
	дование				МУ-1-4		ПК-2 ПК-3 ПК-6
5	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения	2	2	-	У-1-9 МУ-1-5	С3/Т3	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
6	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей	2	3-5	4-5	У-1-9 МУ-1-4	С6/Т2	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6
7	Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)	2	3-5	4-5	У-1-9 МУ-1-4	С3/Т3	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Определение потерь тепловой энергии при ее транспортировании	2
2	Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с применением компьютерного управления	2
3	Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с применением компьютерного управления	2
4	Экспериментальные исследования эффективности системы теплоснабжения	2
5	Моделирование гидравлических режимов тепловых сетей.	2
Итого		10

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Определение тепловых потоков и расходов теплоты Определение тепловых потоков	2
2	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	2

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
	Определение расчетных расходов сетевой воды и подбор сетевых насосов	
3	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения Расчет и подбор основного оборудования абонентских вводов	2
4	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей Гидравлический расчет системы теплоснабжения	2
5	Схемы и гидравлический расчет тепловых Тепловой расчет системы теплоснабжения	2
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	10
2	Основные характеристики систем теплоснабжения	6-10 неделя	16
3	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	10-18неделя	60
4	Тепловые пункты и их оборудование	2-6 неделя	40
5	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем тепло-снабжения	6-10 неделя	44
6	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей	10-14 неделя	40
7	Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)	14-18 неделя	67.28
ИТОГО			277.28

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

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ООО «Квадра» – 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	Практическое занятие «Определение тепловых потоков и расходов теплоты»	Мультимедийная презентация.	2
6	Практическое занятие «Гидравлический расчет системы теплоснабжения».	Мультимедийная презентация.	2
Итого:			4

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-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отопление Газоснабжение Вентиляция	Теплоснабжение Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение Автономное теплоснабжение Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции	Теплогенерирующие установки Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа Производственная преддипломная практика
ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	Тепломассообмен Отопление Техническая термодинамика Газоснабжение Вентиляция	Теплоснабжение Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Технические средства и методы защиты окружающей среды от вредных выбросов Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции	Теплогенерирующие установки Производственная преддипломная практика

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
		Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции Производственная технологическая практика	
ПК-3 Способен организовывать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ	Отопление Вентиляция Производственная технологическая практика	Теплоснабжение Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции	Теплогенерирующие установки Производственная преддипломная практика
ПК-6 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Газоснабжение	Основы технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Производственная исполнительская практика	Теплогенерирующие установки Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа Производственная преддипломная практика

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

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК 1/завершающий	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектирования систем теплогоснабжения и вентиляции	Знать: некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	Знать: основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	Знать: основные некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест в полном объеме
	ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем теплогоснабжения и вентиляции	Уметь: применять некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Уметь: применять основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Уметь: применять исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем теплогаснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования	Владеть: некоторыми знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Владеть: основными знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК 2/завершающий	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование	Знать: некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения	Знать: основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения	Знать: исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения а в полном объеме

	<p>проектных решений ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы</p> <p>ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Уметь: применять некоторые методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: некоторыми методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Уметь: применять большинство методов контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Уметь: применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме</p> <p>Владеть: основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме</p>
ПК 3/завершающий	ПК-3.1 Использует нормативную базу в области принципов организационно-технологического проектирования систем	Знать: некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-	Знать: основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских	Знать: исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем теплоснабжения, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных

	<p>теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК-3.2 Выбирает оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК-3.3 Определяет технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Уметь: применять в практике проектирования систем отопления некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем теплоснабжения, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы фрагментарно</p>	<p>работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Уметь: применять в практике проектирования систем отопления основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем теплоснабжения, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы неструктурированно</p>	<p>проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Уметь: применять в практике проектирования систем отопления в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем теплоснабжения, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы систематизировано</p>
--	--	--	---	--

ПК 6/завершающий	ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: некоторые передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем теплоснабжения по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем	Знать: основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем теплоснабжения по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем	Знать: основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации систем теплоснабжения по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем я в полном объеме
	ПК- 6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях	Уметь: применять некоторые передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании	Уметь: применять основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании	Уметь: применять основные передовые приемы и методы труда, передовой отечественный и зарубежный опыт организации и осуществления эксплуатации теплопроводов после проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании в полном объеме
	ПК-6.3 Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть: некоторыми методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании	Владеть: основными методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании	Владеть: основными методами контроля результатов проведения капитального ремонта, реконструкции и приема в эксплуатацию теплопроводов и оборудования и устранения неисправностей, выявленных при обслуживании я в полном объеме

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-1	Практическое занятие, СРС	Реферат, собеседование	С1-7/Р1-11	Согласно таблице 7.2
2	Основные характеристики систем теплоснабжения	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция СРС	Собеседование, тестирование	С1-8/Т1-4	Согласно таблице 7.2
3	Определение тепловых потоков и расходов теплоты	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-5/Т1-4	Согласно таблице 7.2
4	Тепловые пункты и их оборудование	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-15/Т1-31	Согласно таблице 7.2
5	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем теплоснабжения	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-3/Т1-3	Согласно таблице 7.2
6	Схемы и гидравлический расчет тепловых сетей	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-6/Т1-2	Согласно таблице 7.2
7	Гидравлический режим тепловых сетей (закрытая система)	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	Собеседование, тестирование	С1-3/Т1-3	Согласно таблице 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости
Тесты по разделу (теме) 3 «Определение тепловых потоков и расходов теплоты».

1. От чего зависит укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление жилых зданий? Варианты ответа:
 1. От общей площади жилых зданий;
 2. От числа жителей;
 3. От расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления t_0 ;
 4. От продолжительности отопительного сезона.

2. Какой период года относится к отопительному сезону жилых и общественных зданий? Варианты ответов:
 1. Период со среднесуточной температурой наружного воздуха ≤ 0 °С;
 2. Период со среднечасовой температурой наружного воздуха ≤ 8 °С;
 3. Период с 01.10 по 15.04.
 4. Период со среднесуточной температурой наружного воздуха ≤ 8 °С;
 5. Период, когда теплотери помещений превосходят внутренние тепловыделения.

3. Какая температура наружного воздуха принимается в качестве расчетной для определения максимального теплового потока на отопление при проектировании систем теплоснабжения? Варианты ответов:
 1. Средняя наиболее холодного периода
 2. Средняя наиболее холодной пятидневки
 3. Абсолютно минимальная
 4. Средняя наиболее холодного месяца
 5. Средняя отопительного периода

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 2

«Основные характеристики систем теплоснабжения»

1. Общая классификация систем теплоснабжения.
2. Классификация систем теплоснабжения по мощности и виду источника теплоты.
3. Классификация систем теплоснабжения по способу подачи воды на ГВС и по способу обеспечения потребителей тепловой энергией
4. . Классификация систем теплоснабжения по количеству трубопроводов.
5. Классификация систем ГВС и требования к качеству воды.
6. Схемные решения систем ГВС.
7. Преимущества и недостатки.
8. Основные элементы систем ГВС, правила проектирования и размещения.

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

1. Нормативная база для проектирования систем теплоснабжения
2. История развития систем теплоснабжения
3. Основные элементы систем теплоснабжения
4. Перспективы развития систем теплоснабжения
5. Закон об энергосбережении
6. Актуализация требований тепловой защиты зданий и сооружений
7. Расчетные параметры для проектирования систем теплоснабжения
8. Автоматизированное регулирование систем теплоснабжения

9. Первые системы теплоснабжения
10. Роль русских ученых в развитии техники теплоснабжения
11. Выдающиеся имена в развитии техники теплоснабжения

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 Обалльно-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
7 семестр				
Лабораторная работа № 1 Определение потерь тепловой энергии при ее транспортировании Собеседование тестирование	6	Количество правильных ответов менее	12	Количество правильных ответов более 50 %

Таблица 7.4.– Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
		50 %		
Лабораторная работа №2 Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с использованием промышленного логического контроллера «Овен» Собеседование тестирование	6	Количество правильных ответов менее 50 %	12	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №1 Определение тепловых потоков Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №2 Определение расчетных расходов сетевой воды и подбор сетевых насосов Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №3 Расчет и подбор основного оборудования абонентских вводов Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	0		0	
Итого	24		48	
Итого за семестр	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет:	0		36	
Итого:	24		100	
8 семестр				
Лабораторная работа №3 Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с применением компьютерного управления Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 4 Экспериментальные исследования эффективности системы теплоснабжения Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %

Таблица 7.4.– Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лабораторная работа № 5 Моделирование гидравлических режимов тепловых сетей Собеседование тестирование	4	Количество правильных ответов менее 50 %	8	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №4 Гидравлический расчет системы теплоснабжения Собеседование тестирование	6	Количество правильных ответов менее 50 %	12	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие №5 «Тепловой расчет системы теплоснабжения» Собеседование тестирование	6	Количество правильных ответов менее 50 %	12	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	12		24	
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. Анисимов, П.Н. Источники и системы теплоснабжения : учебное пособие по курсовому проектированию / П.Н. Анисимов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 88 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494051>

2. Централизованное теплоснабжение: курс лекций / А.И. Воронин, Д.В. Аборнев, Л.В. Фомущенко, А.А. Шагрова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 93 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494684>

3. Теплоснабжение города [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 58 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55062.html>

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Хакимзянов, И.Ф. Теплоснабжение с основами теплотехники : учебное пособие : [16+] / И.Ф. Хакимзянов, Р.Р. Сафин, А.Е. Воронин ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 132 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500925>

5. Шарапов, В.И. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения: монография / В.И. Шарапов, П.В. Ротов. – Москва : Новости теплоснабжения, 2007. – 165 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56220>

6. Внутренние санитарно-технические системы [Текст]. - Изд. офиц. - М. : Госстрой России, 2004. – 129 с.

7. Авдолимов, Е. М. Реконструкция водяных тепловых сетей [Текст] / Е. М. Авдолимов. - М. : Стройиздат, 1990. - 304 с.

8. Фролов, Ф. М. Эксплуатация водяных систем теплоснабжения [Текст] / Ф. М. Фролов. - М. : Стройиздат, 1991. - 239 с.

9. Безопасная эксплуатация тепловых сетей и тепловых пунктов [Текст] . - Н. Новгород : Вента-2, 2001. - 103 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. **Лабораторный практикум**[Электронный ресурс]: методические указания для лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы направления подготовки 08.03.01/Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.В. Умеренков, Э.В. Умеренкова. Курск, 2023. 43 с.: ил.9, табл.3. Библиогр.: с. 43 .

2. **Системы теплоснабжения**[Электронный ресурс]: методические указания для практических занятий 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, 2023. 39 с.: табл. 1. , ил.4, Библиогр.: с. 39 .

4. **Проектирование систем теплоснабжения**[Электронный ресурс]: 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, 2023. 38 с.: табл. 3. , ил.3, прилож. 5. Библиогр.: с. 38 .

5. **Расчет и подбор основного оборудования автоматизированного АИТП**[Электронный ресурс]: 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, 2022. 37 с.: ил.3, прилож. 5. Библиогр.: с. 37 .

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>– Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. <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 «Теплоснабжение» являются не имеет 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 «Теплоснабжение»: 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 лекции, 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 закрепление 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 «Теплоснабжение» с целью усвоения и за-

крепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Теплоснабжение» – 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 Google Chrome, Internet Explorer, программы Microsoft office, 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 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 ТГЦ-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. ТепловизорIrisys 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			
1	14	-	-	-	1	26.06.21	Протокол 13 заседания кафедры ТГД от 22.06.21. В.В.В.
2	11, 12, 27	-	-	-	3	15.09.2025	Протокол 14 заседания кафедры ТГД от 30.06.25 Л.В.В.