

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 05.09.2024 13:46:06
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Котельные установки и парогенераторы»
направление подготовки бакалавров
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Цель преподавания дисциплины:

Научить студентов: правильному пониманию задач, стоящих при разработке, монтаже и эксплуатации источников теплоснабжения с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли и всего народного хозяйства страны.

Задачи изучения дисциплины:

1 Основные сведения о топливных ресурсах и топливно-энергетических балансах мира, России, место и роль систем теплоснабжения в экономике страны;

2 Методы и способы производства тепловой энергии, направления технической политики, их развития, конструкции различных котлов и вспомогательного оборудования, процессы, происходящие в них, методы расчета, основы проектирования;

3 Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методов их расчета и основ проектирования;

4 Источники вредных воздействий на окружающую среду, методы расчета величины выбросов, экологического ущерба от них, способы снижения;

5 Энергоаудита, методики организации, энергетического и экологического менеджмента;

6 Методики технико-экономических расчетов, связанных с проектированием, методами реконструкции и эксплуатации теплогенерирующих установок, пути экономия топлива и тепловой энергии.

Индикаторы компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-3.1 – Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводов;

ПК-3.2 – Выполняет компоновочные решения тепловых схем сетей;

ПК-3.3 – Выполняет монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети;

ПК-5.1 – Выполняет проверку технического состояния котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования;

ПК-5.2 – Анализирует процесс выработки теплоносителя котлами на газообразном и жидком топливе;

ПК-5.3 - Контролирует соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

Разделы дисциплины:

1. Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, топливо, тепловые ресурсы.
2. Процессы производства тепловой энергии и их расчет.
3. Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация.
4. Теплогенерирующие установки, основные понятия.
5. Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций.
6. Основы проектирования и эксплуатации теплогенерирующих установок, экономия топлива и тепловой энергии.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
 Декан факультета
 строительства и архитектуры

(наименование ф-та полностью)
 _____ Е.Г. Пахомова
(подпись, инициалы, фамилия)
 « 30 » июля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Котельные установки и парогенераторы

(наименование дисциплины)

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

направленность (профиль, специализация) «Теплоэнергетика и теплотехника»

наименование направленности (профиля, специализации)

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

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

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», на заседании кафедры теплогазоводоснабжения №/« 30 » июль 2023 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

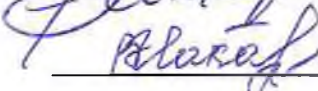
Зав. кафедрой

 Н.Е. Семичева

Разработчик программы д.т.н., профессор

 В.С. Ежов

Директор научной библиотеки

 В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «29» 05 2023 г., на заседании кафедры инженерно-технический факультет, специальность «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» №/« 14 » июль 2023 г.
(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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ « _____ » _____ 20 _____ г., на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Котельные установки и парогенераторы»: научить студентов: правильному пониманию задач, стоящих при разработке, монтаже и эксплуатации источников теплоснабжения с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли и всего народного хозяйства страны.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами преподавания дисциплины являются изучение:

- основных сведений о топливных ресурсах и топливно-энергетических балансах мира, России, место и роль систем теплоснабжения в экономике страны;
- методов и способов производства тепловой энергии, направления технической политики, их развития, конструкции различных котлов и вспомогательного оборудования, процессы, происходящие в них, методы расчета, основы проектирования;
- тепловых схем теплогенерирующих установок, методов их расчета и основ проектирования;
- источников вредного воздействия на окружающую среду, методы расчета величины выбросов, экономического ущерба от них, способы снижения;
- энергоаудита, методики организации, энергетического и экологического менеджмента;
- методики технико-экономических расчетов, связанных с проектированием, методами реконструкции и эксплуатации теплогенерирующих установок, пути экономии топлива и тепловой энергии.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<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-3	Способен выполнять проектную документацию отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя	ПК-3.1 Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	Знать: способы выполнения монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами Уметь: выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами Владеть (или Иметь опыт деятельности): способами выполнения монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудо-

<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 индикатора- ми достиже- ния компетен- ций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			вания и обяза- ке трубопрово- дами
		ПК3.2 Выполняет компо- новочные решения теп- ловых схем сетей	Знать: способы вы- полнения компо- новочных решений теп- ловых схем се- тей Уметь: выполнять компоновоч- ные решения тепловых схем сетей Владеть (или Иметь опыт деятельно- сти): навыками вы- полнения компо- новочных решений теп- ловых схем се- тей
		ПК-3.3 Выполняет монтаж- ные схемы разводки трубопроводов теп- ловой сети	Знать: способы вы- полнения мон- тажных схем разводки тру- бопроводов тепловой сети Уметь: применять способы вы- полнения мон- тажных схем разводки тру- бопроводов тепловой сети Владеть (или Иметь опыт

<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>		
			деятельности): навыками выполнения монтажных схемы разводки трубопроводов тепловой сети
ПК-5	Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе	ПК-5.1 Выполняет проверку технического состояния котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования	Знать: способы выполнения проверки технического состояния котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования Уметь: выполнять проверку технического состояния котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования Владеть (или Иметь опыт деятельности): способами выполнения проверки технического состояния котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования

<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-5.2 Анализирует процесс выработки теплоносителя котлами на газообразном и жидком топливе	<i>Знать:</i> способы анализа процесса выработки теплоносителя котлами на газообразном и жидком топливе <i>Уметь:</i> анализировать процесс выработки теплоносителя котлами на газообразном и жидком топливе <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> способами анализа процесса выработки теплоносителя котлами на газообразном и жидком топливе
		ПК-5.3 Контролирует соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности	<i>Знать:</i> способы контроля соблюдения персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности <i>Уметь:</i> контролировать соблюдение персоналом

<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>		
			лом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности Владеть (или Иметь опыт деятельности): способами контроля соблюдения персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Котельные установки и парогенераторы» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.01 Наименование направления подготовки (специальности)–Теплоэнергетика и теплотехника профиль «Энергетика теплотехнологии». Дисциплина изучается на 2 и 3 курсе, 4 и 5 семестрах.

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

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

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	118
в том числе:	
лекции	50
лабораторные занятия	
практические занятия	68
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	104,75
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,75
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, топливо, тепловые ресурсы	Основные понятия теплогенерирующих установок. Топливо-энергетические ресурсы и топливо-энергетический баланс. Органическое топливо. Органическое топливо
2	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	Методы и схемы производства тепловой энергии. Основы процесса горения органических топлив. Основы процесса горения органических топлив. Расчет теплогенератора.
3	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	Котлы на органическом топливе. Топочные и горелочные устройства. Конвективные поверхности нагрева котлов. Внутрикотловая гидродинамика. Водный режим работы котлов. Процессы в конвективных поверхностях нагрева котлов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения. Основы проектирования и эксплуатации.	Общие положения. Классификация, СП Котельные установки и правила Госгортехнадзора. Принципиальные схемы компоновок станций, работающих на органическом топливе. Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе. Водное хозяйство теплогенерирующих установок. Тепловая схема теплогенерирующих установок. Системы питания теплогенератора водой. Тягодутьевые устройства. Тепловой контроль и автоматизация процесса генерирования тепловой энергии.
5	Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций	Вредные выбросы с продуктами сгорания органических топлив. Вредные жидкие стоки теплогенерирующих установок. Энергетическое использование, утилизация и обезвреживание горючих отходов, в том числе городского и бытового мусора.
6	Основы проектирования котельных и их эксплуатации, экономия топлива и тепловой энергии.	Основы проектирования котельных, их эксплуатации. Техничко-экономические показатели работы теплогенерирующих установок. Экономия топлива и тепловой энергии.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
4 семестр							
1	Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, топливо, тепловые ресурсы	6		1, 2	У 2, 5 МУ 1, 4	КО2	ПК-3
2	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	8		3, 4, 5, 6	У 1, 4 МУ 3, 4	КО4	ПК-3
3	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	8		7, 8	У 1, 2, 4 МУ 2, 4	КО8	ПК-3
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения. Основы проектирования и эксплуатации.	10		9	У 3,6 МУ 1, 4	КО12	ПК-3 ПК-5
5 семестр							
5	Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких вы-	6		10, 11	У 2,3,6 МУ 3, 4	КО16	ПК-5

	бросов теплогенерирующих станций						
6	Основы проектирования котельных и их эксплуатации, экономия топлива и тепловой энергии.	12	12, 13, 14, 15, 16, 17	6	У 2,3,6 МУ 1, 4	КП17,18	ПК-5

КО - контрольный опрос, КР- контрольная работа, КП – курсовой проект

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Объем, час
1	2	3
4 семестр		
1	Пересчет состава и теплоты сгорания топлива из одного состояния на другое.	4
	Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания	4
	Расчеты составляющих теплового баланса котла. Определение КПД и расхода топлива ТГУ	4
4	Расчет теплообмена в топке котла	4
5	Расчет теплообмена в конвективных поверхностях котла и влияние загрязнений	4
6	Расчет теплообмена в экономайзере	4
7	Расчет теплообмена в воздухоподогревателе	4
8	Аэродинамических расчет газо-воздушного тракта	4
9	Разработка тепловых схем теплогенерирующих установок	4
5 семестр		
10	Расчет выбросов токсических веществ в атмосферу. Определение высоты дымовой трубы.	4
11	Очистка дымовых газов от оксидов азота, оксидов серы, углекислого газа	4
12	Выбор тягодутьевых машин и их размещение.	4
13	Снижение жесткости и поддержание требуемой величины щелочности в питательной воде	4
14	Умягчение воды способом катионного обмена.	4
15	Деаэрация питательной воды.	4
16	Расчет питательных устройств и подбор насосных установок для разных типов котельных	4
17	Расчет трубопроводов котельной	4
Итого		68

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, топливо, тепловые ресурсы	1–6 неделя	10
2	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	7–12 неделя	18
3	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	13–18 неделя	18
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения. Основы проектирования и эксплуатации.	1–6 неделя	22
5	Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций	7–12 неделя	18
6	Основы проектирования котельных и их эксплуатации, экономия топлива и тепловой энергии.	13–18 неделя	18,25
Итого			104,25

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин 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 данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- 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;
- заданий для самостоятельной работы;
- вопросов к зачету и экзамену;
- методических указаний к выполнению практических работ и лабораторных работ.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издания научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. 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 Филиал ПАО «Квадра» - «Курская генерация», ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ», ООО «Праймкей».

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Пересчет состава и теплоты сгорания топлива из одного состояния на другое (практические занятия).	Разбор конкретных ситуаций	4
2	Расчеты составляющих теплового баланса котла. Определение КПД и расхода топлива ТГУ (практические занятия).	Разбор конкретных ситуаций	4
3	Аэродинамических расчет газозвукового тракта (практические занятия).	Разбор конкретных ситуаций	4
4	Разработка тепловых схем теплогенерирующих установок (практические занятия).	Разбор конкретных ситуаций	4
5	Расчет выбросов токсических веществ в атмосферу. Определение высоты дымовой трубы. (практические занятия).	Разбор конкретных ситуаций	4
6	Очистка дымовых газов от оксидов	Разбор конкретных ситуаций	4

	азота, оксидов серы, углекислого газа (практические занятия).		
7	Выбор тягодутьевых машин и их размещение. (практические занятия).	Разбор конкретных ситуаций	4
Итого:			28

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

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

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

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

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

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 - Этапы формирования компетенции

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-3 Способен выполнять проектную документацию отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя	Физическая химия. Основы водоподготовки Котельные установки и парогенераторы Нагнетатели и тепловые двигатели Паровые и газовые турбины Защита объектов интеллектуальной собственности Патентование		Котельные установки и парогенераторы Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов Газоснабжение предприятий теплоэнергетики Проектирование систем газоснабжения теплоэнергетических установок Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-5 Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе	Котельные установки и парогенераторы Моделирование теплоэнергетических процессов и установок		Котельные установки и парогенераторы Основы технической эксплуатации объектов теплоэнергетики Теплотехнологические комплексы и безотходные системы Проектирование систем очистки дымовых газов

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
			<p>Теоретические основы сжигания топлива</p> <p>Газоснабжение предприятий теплоэнергетики</p> <p>Проектирование систем газоснабжения теплоэнергетических установок</p> <p>Технология монтажа и эксплуатации теплоэнергетических систем</p> <p>Монтажные, пусконаладочные и эксплуатационные процессы</p> <p>Организация эксплуатации и управление объектами теплоэнергетики</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> <p>Организация строительных и монтажно-заготовительных процессов объектов теплоэнергетики на ТЭС</p> <p>Производственная преддипломная практика</p>

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции /этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-3/ основной, завершающий	<p>ПК-3.1 Доля освоенных обучающимися знаний, умений и навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>ПК-3.2 Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>ПК-3.3 Умение применить знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: - некоторые методы выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя;</p> <p>Уметь: - применять некоторые методы выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубо-</p>	<p>Знать: - основные методы выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя;</p> <p>Уметь: - применять основные методы выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя;</p> <p>Владеть:</p>	<p>Знать: - в полном объеме методы выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя</p> <p>Уметь: - в полном объеме применять методы выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя</p> <p>Владеть: - в полном объеме</p>

Код компетенции /этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
		<p>проводов на основании задания руководителя;</p> <p>Владеть:</p> <p>- некоторыми методами выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя.</p>	<p>- основными методами выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя.</p>	<p>методами выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя</p>
ПК-5/ основной, завершающий	<p>ПК 5.1 Доля освоенных обучающимися знаний, умений и навыков о общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>ПК 5.2 Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p>	<p>Знать:</p> <p>- некоторую часть структуры управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе;</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять некоторую часть структуры управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе;</p>	<p>Знать:</p> <p>- основную структуру управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе;</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять основную часть структуры управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе;</p> <p>Владеть:</p> <p>- основной струк-</p>	<p>Знать:</p> <p>- в полном объеме структуру управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе;</p> <p>Уметь:</p> <p>- в полном объеме применять структуры управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе;</p> <p>Владеть:</p> <p>- в полном объеме структурой управле-</p>

Код компетенции /этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
	ПК 5.3 Умение применить знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Владеть: - некоторой частью структуры управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе.	турой управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе.	ния процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе.

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 для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, топливо, тепловые ресурсы	ПК-3	Лекции Практические занятия СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-35	Согласно таблице 7.2
2	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	ПК-3	Лекции Практические занятия СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-32	Согласно таблице 7.2
3	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, класси-	ПК-3	Лекции Практические занятия СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-24	Согласно таблице 7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	фикация					
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения. Основы проектирования и эксплуатации.	ПК-3 ПК-5	Лекции Практические занятия СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-39	Согласно таблице 7.2
5	Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций	ПК-5	Лекции Практические занятия СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-20	Согласно таблице 7.2
6	Основы проектирования котельных и их эксплуатации, экономия топлива и тепловой энергии.	ПК-5	Лекции Практические занятия СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-36	Согласно таблице 7.2

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

Вопросы к контрольному опросу по теме 1. «Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, топливо, тепловые ресурсы»:

- 1 Основные термины и понятия теплоэнергетики.
- 2 Топливно-энергетические ресурсы и топливно-энергетический баланс.
- 3 Органическое топливо.
- 4 Ядерное топливо.
- 5 Возобновляемые источники энергии.
- 6 Биотопливо.

Вопросы к контрольному опросу по теме 2. «Процессы производства тепловой энергии и их расчет»:

- 1 Методы и схемы производства тепловой энергии.
- 2 Основы процесса горения органических топлив.
- 3 Основы процесса горения органических топлив.
- 4 Тепловой расчет теплогенератора.

5 Аэродинамический расчет теплогенератора.

Вопросы к контрольному опросу по теме 3. «Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация»:

- 1 Котлы на органическом топливе.
- 2 Топочные и горелочные устройства.
- 3 Конвективные поверхности нагрева котлов.
- 4 Внутрикотловая гидродинамика.
- 5 Водный режим работы котлов.
- 6 Процессы в конвективных поверхностях нагрева котлов.
- 7 Работа на прочность элементов котла.
- 8 Строительные конструкции и материалы котлов.

Вопросы к контрольному опросу по теме 4. «Теплогенерирующие установки, основные сведения. Основы проектирования и эксплуатации»

1 Теплогенерирующие установки. Общие положения. Классификация, СП 89.13330 Котельные установки и правила Госгортехнадзора.

2 Принципиальные схемы компоновок станций, работающих на органическом топливе.

3 Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе.

4 Водное хозяйство теплогенерирующих установок.

5 Тепловая схема теплогенерирующих установок.

6 Системы питания теплогенератора водой.

7 Шлакозолоудаление.

8 Тягодутьевые устройства.

9 Тепловой контроль и автоматизация процесса генерирования тепловой энергии.

Вопросы к контрольному опросу по теме 5. «Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций»

1. Вредные выбросы с продуктами сгорания органических топлив.

2. Вредные жидкие стоки теплогенерирующих установок.

3. Энергетическое использование, утилизация и обезвреживание горючих отходов, в том числе городского и бытового мусора.

Вопросы к контрольному опросу по теме 6. «Основы проектирования котельных и их эксплуатации, экономия топлива и тепловой энергии»

1 Основы проектирования теплогенерирующих установок.

2 Основы эксплуатации теплогенерирующих установок.

3 Техничко-экономические показатели работы теплогенерирующих установок.

4 Экономия топлива и тепловой энергии.

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового или компьютерного тестирования.

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

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

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

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

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (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.

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.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какого газа больше в природном газе?

- А) метан
- Б) этан
- В) пропан
- Г) бутан
- Д) этилен

Задание в открытой форме:

_____ это регенеративный вращающийся воздухоподогреватель.

Задание на установление правильной последовательности,
Укажите на последовательность расчета для выбора дымососа:

- А) расчет дымовой трубы;
- Б) аэродинамический расчет котла;
- В) тепловой расчет котла.

Задание на установление соответствия:

Из теплового баланса, что соответствует полезно использованному теплу:

- А) Q_1
- Б) Q_2
- В) Q_3
- Г) Q_4

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить количество воздуха (по массе и по объему), необходимое для сжигания мазута состава: $C = 86 \%$; $H_2 = 11,5 \%$; $O_2 = 1,5 \%$; $N_2 = 1 \%$. Плотность воздуха при нормальных условиях $1,293 \text{ кг/м}^3$.

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

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

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

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

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
1	2	3	4	5
4 семестр				
Практическое занятий № 1 (Пересчет состава и теплоты сгорания)	1	Выполнил в полном объеме, но	2	Выполнил в полном объеме, без

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
1	2	3	4	5
топлива из одного состояния на другое)		имеются ошибки		ошибок
Практическое занятий № 2 (Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания)	1	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	2	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 3 (Расчеты составляющих теплового баланса котла. Определение КПД и расхода топлива ТГУ)	1	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	2	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 4 (Расчет теплообмена в топке котла)	1	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	2	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 5 (Расчет теплообмена в конвективных поверхностях котла и влияние загрязнений)	1	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	2	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 6 (Расчет теплообмена в экономайзере)	2	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	4	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 7 (Расчет теплообмена в воздухоподогревателе)	2	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	4	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 8 (Аэродинамических расчет газозвдушного тракта)	1	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	2	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 9 (Разработка тепловых схем теплогенерирующих установок)	2	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	4	Выполнил в полном объеме, без ошибок
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
экзамен	0		36	
Итого	24		100	
5 семестр				
Практическое занятий № 10 (Расчет выбросов токсических веществ в атмосферу. Определение высоты дымовой трубы)	2	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	4	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 11 (Очистка дымовых газов от оксидов азота, оксидов серы, углекислого газа)	2	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	4	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 12 (Выбор тягодутьевых машин и их размещение)	2	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	4	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 13 (Снижение жесткости и поддержание требуемой величины щелочности в	2	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	4	Выполнил в полном объеме, без ошибок

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
1	2	3	4	5
питательной воде)				
Практическое занятий № 14 (Умягчение воды способом катионного обмена)	1	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	2	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 15 (Деаэрация питательной воды)	1	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	2	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 16 (Расчет питательных устройств и подбор насосных установок для разных типов котельных)	1	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	2	Выполнил в полном объеме, без ошибок
Практическое занятий № 17 (Расчет трубопроводов котельной)	1	Выполнил в полном объеме, но имеются ошибки	2	Выполнил в полном объеме, без ошибок
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,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 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. Теплогенерирующие установки : учебник / Г. Н. Делягин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бастет, 2010. - 624 с. - Текст : электронный

2. Маряхина, В. С. Теплогенерирующие установки : учебное пособие / В. С. Маряхина ; Р. Мансуров. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 104 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259259> (дата обращения 14.06.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

3. Салов, А. Г. Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10-14ГМ : учебное пособие / А. Г. Салов ; А. А. Гаврилова. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 103 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438393> (дата обращения 05.07.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

4. Ежов, Владимир Сергеевич. Тепловой расчет промышленных парогенераторов : учебное пособие : [для выполнения курсового и дипломного проектирования] / В. С. Ежов, Н. Е. Семичева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 123, [3] с. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Ежов, Владимир Сергеевич. Расчет газовых горелок для теплогенерирующих установок : учебно-методическое пособие : [предназначено студентам, обучающимся по специальности 270109.65 - Теплогазоснабжение и вентиляция и по направлениям подготовки бакалавров и магистров 270100.62 Строительство, 270100.68 - Строительство, 270800.62 - Строительство, 270800.68 - Строительство, 140.10068 - Теплоэнергетика и теплотехника / В. С. Ежов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 122, [1] с. - Библиогр.: с. 120-122. - Текст : электронный.

6. Салов, А. Г. Проектирование отопительно-производственной котельной : учебное пособие / А. Г. Салов ; А. А. Цынаева. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 118 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438333> (дата обращения 05.07.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Проектирование производственно-отопительной котельной : методические указания по выполнению курсового и дипломного проектирования / Курский государственный технический университет, Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции ; сост.: В. С. Ежов, Н. Е. Семичева. - Курск : КурскГТУ, 2010. - 60 с. - Текст : электронный.

2. Ежов, Владимир Сергеевич. Расчет и проектирование производственно-отопительной котельной : учебно-методическое пособие / В. С. Ежов, Н. Е. Семичева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 103 с. - Текст : электронный.

3. Ежов, Владимир Сергеевич. Расчет газовых горелок для теплогенерирующих установок : учебно-методическое пособие : [предназначено студентам, обучающимся по специальности 270109.65 - Теплогазоснабжение и вентиляция и по направлениям подготовки бакалавров и магистров 270100.62 Строительство, 270100.68 - Строительство, 270800.62 - Строительство, 270800.68 - Строительство, 140.10068 - Теплоэнергетика и теплотехника / В. С. Ежов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 122, [1] с. - Текст : электронный.

4. Самостоятельная работа студентов : методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.04.01 Строительство, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. Е. Семичева [и др.]. – Курск : ЮЗГУ, 2022. - 39 с. - Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

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

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

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

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Котельные установки и парогенераторы» являются лекции, практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

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

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта проектирования, устных пуб-

личных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых проектных решений, положений и тезисов.

После практического занятия студент должен самостоятельно проработать теоретический материал, полученный на лекциях и практических занятиях, дополнить его изучением соответствующих разделов учебника, учебных пособий и методических указаний и после освоения материала выполнить самостоятельно соответствующий раздел курсового проекта.

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

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

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, ответов на практических занятиях, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Теплогенерирующие установки»: конспектирование учебной литературы и лекции, использование справочных материалов, 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 освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Котельные установки и парогенераторы» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Libreoffice операционная система Windows
 Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа кафедры ИЭС и практических занятий, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.

Лабораторный стенд «Модель котельной»

Цифровой термометр ETI 2001

Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе. Установка для определения теплопроводности твердых тел Инфракрасный электронный термометр RAУМТ4U Термометр СП-2-100/103

Термометр технический ТТЖ 200/103 Секундомер 538

Термометр технический ТТП 100/103

Теплообменное оборудование: кожухотрубчатые, пластинчатые теплообменники, промышленное оборудование филиала кафедры на ТЭЦ Северо-Запад ОАО «Квадра».

Макеты котельных установок и водоподготовки.

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).

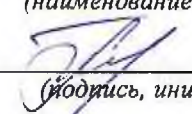
14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	аннули- рован- ных	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
 Декан факультета
 строительства и архитектуры

(наименование ф-та полностью)
 Е.Г. Пахомова

(подпись, инициалы, фамилия)
 « 28 » _____ июля _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Котельные установки и парогенераторы

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО _____ 13.03.01, Теплоэнергетика и теплотехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения _____ заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «16» 06 2021г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения, протокол №3«18» 06 2021 г.
 (наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Разработчик программы
д.т.н., проф. _____ Ежов В.С.
 (ученая степень и ученые звание, Ф.И.О.)

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины «Котельные установки и парогенераторы» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «15» 06 2021 г., на заседании кафедры Теплогазоводоснабжение от 01.07.2022, протокол № 14
 (наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины «Котельные установки и парогенераторы» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25.06 2021г., на заседании кафедры Теплогазоводоснабжение от 30.06.2021
 (наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «29» 05 2023 г., на заседании кафедры инфраструктурных энергетических систем

протокол № 14 от 23.06.2024 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ «__» _____ 20__ г., на заседании кафедры инфраструктурных энергетических систем

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ «__» _____ 20__ г., на заседании кафедры инфраструктурных энергетических систем

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ «__» _____ 20__ г., на заседании кафедры инфраструктурных энергетических систем

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Котельные установки и парогенераторы»: научить студентов: правильному пониманию задач, стоящих при разработке, монтаже и эксплуатации источников теплоснабжения с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли и всего народного хозяйства страны.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами преподавания дисциплины являются изучение:

- основных сведений о топливных ресурсах и топливно-энергетических балансах мира, России, место и роль систем теплоснабжения в экономике страны;
- методов и способов производства тепловой энергии, направления технической политики, их развития, конструкции различных котлов и вспомогательного оборудования, процессы, происходящие в них, методы расчета, основы проектирования;
- тепловых схем теплогенерирующих установок, методов их расчета и основ проектирования;
- источников вредного воздействия на окружающую среду, методы расчета величины выбросов, экономического ущерба от них, способы снижения;
- энергоаудита, методики организации, энергетического и экологического менеджмента;
- методики технико-экономических расчетов, связанных с проектированием, методами реконструкции и эксплуатации теплогенерирующих установок, пути экономии топлива и тепловой энергии.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<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-3	Способен выполнять проектную документацию отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя	ПК-3.1 Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	Знать: способы выполнения монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами Уметь: выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами Владеть (или Иметь опыт деятельности): способами выполнения монтажных схем отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами
		ПК3.2 Выполняет компоновочные решения тепловых схем сетей	Знать: способы выполнения компоновочных решений тепловых схем сетей Уметь: выполнять компоновочные решения тепловых схем сетей Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками выполнения компоновочных решений тепловых схем сетей
		ПК-3.3 Выполняет монтажные схемы разводки трубопроводов теп-	Знать: способы выполнения монтажных схем разводки трубопроводов тепловой сети

<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>		
		ловой сети	<p>Уметь: применять способы выполнения монтажных схем разводки трубопроводов тепловой сети</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками выполнения монтажных схемы разводки трубопроводов тепловой сети</p>
ПК-5	Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе	ПК-5.1 Выполняет проверку технического состояния котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования	<p>Знать: способы выполнения проверки технического состояния котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования</p> <p>Уметь: выполнять проверку технического состояния котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): способами выполнения проверки технического состояния котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования</p>
		ПК-5.2 Анализирует процесс выработки теплоносителя котлами на газообразном и жидком топливе	<p>Знать: способы анализа процесса выработки теплоносителя котлами на газообразном и жидком топливе</p> <p>Уметь: анализировать процесс выработки теплоносителя котлами на газообразном и жидком топливе</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): способами анализа процесса выработки теплоносителя котлами на газообразном и жидком топливе</p>
		ПК-5.3	Знать:

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		
		Контролирует соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности	способы контроля соблюдения персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности Уметь: контролировать соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности Владеть (или Иметь опыт деятельности): способами контроля соблюдения персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Котельные установки и парогенераторы» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.01 Наименование направления подготовки (специальности)–Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Теплоэнергетика и теплотехника». Дисциплина изучается на 3 и 4 курсах в 6 и 7 семестрах.

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

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

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	252

Виды учебной работы	Всего, часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	25,74
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	213,26
Контроль (подготовка к экзамену)	13
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,74
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,24

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	2	3
1	Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, топливо, тепловые ресурсы	Основные понятия теплогенерирующих установок. Топливо-энергетические ресурсы и топливо-энергетический баланс. Органическое топливо. Органическое топливо
2	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	Методы и схемы производства тепловой энергии. Основы процесса горения органических топлив. Основы процесса горения органических топлив. Расчет теплогенератора.
3	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	Котлы на органическом топливе. Топочные и горелочные устройства. Конвективные поверхности нагрева котлов. Внутрикотловая гидродинамика. Водный режим работы котлов. Процессы в конвективных поверхностях нагрева котлов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения	Общие положения. Классификация, СП 89.13330.2016 Котельные установки и правила Госгортехнадзора. Принципиальные схемы компоновок станций, работающих на органическом топливе. Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе. Водное хозяйство теплогенерирующих установок. Тепловая схема теплогенерирующих установок. Системы питания теплогенератора водой. Тягодутьевые устройства. Тепловой контроль и автоматизация процесса генерирования тепловой энергии.
5	Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций	Вредные выбросы с продуктами сгорания органических топлив. Вредные жидкие стоки теплогенерирующих установок. Энергетическое использование, утилизация и обезвреживание горючих отходов, в том числе городского и бытового мусора.
6	Основы проектирования и эксплуатации теплогенерирующих установок, экономия топлива и тепловой энергии	Основы проектирования теплогенерирующих установок. Основы эксплуатации теплогенерирующих установок. Техничко-экономические показатели работы теплогенерирующих установок. Экономия топлива и тепловой энергии.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лск., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, топливо, тепловые ресурсы	2		2	У 2, 5 МУ 1	КО2	ПК-3
2	Процессы производства тепловой энергии и их расчет				У 1, 4 МУ 4	КО4	ПК-3
3	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	2		2	У 1, 2, 4 МУ 2	КО8	ПК-3
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения	2		2	У 3,6 МУ 1	КО12	ПК-3 ПК-5
5	Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций	2		4	У 2,3,6 МУ 3	КО16	ПК-5

6	Основы проектирования и эксплуатации теплогенерирующих установок, экономия топлива и тепловой энергии	2	4	У 2,3,6 МУ КП	КП17,18	ПК-5
---	---	---	---	------------------	---------	------

КО - контрольный опрос, КР- контрольная работа, КП – курсовой проект

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Объем, час
1	2	3
1	Пересчет состава и теплоты сгорания топлива из одного состояния на другое.	2
2	Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания	2
3	Расчеты составляющих теплового баланса котла. Определение КПД и расхода топлива ТГУ	2
4	Расчет теплообмена в топке котла	4
5	Расчет теплообмена в конвективных поверхностях котла и влияние загрязнений	4
Итого		14

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, топливо, тепловые ресурсы	1–6	24
2	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	7–12	28
3	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	13–18	28
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения	1–6	40
5	Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций	7–12	40
6	Основы проектирования и эксплуатации теплогенерирующих установок, экономия топлива и тепловой энергии	13–18	53,26
Итого			213,26

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин 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 данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- 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;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к зачету и экзамену;

- методических указаний к выполнению практических работ и лабораторных работ.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издания научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение 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 универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Пересчет состава и теплоты сгорания топлива из одного состояния на другое (практические занятия).	Расчет количества воздуха, состава дымовых газов, теплового баланса, расхода топлива котла с использованием компьютерных технологий.	2
2	Расчеты составляющих теплового баланса котла. Определение КПД и расхода топлива ТГУ (практические занятия)	Расчет газовой горелки с использованием компьютерных технологий.	2
4	Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе (лекция).	Чтение лекций с сопровождением мультимедийной презентацией.	2
5	Водное хозяйство теплогенерирующих установок (лекция)	Чтение лекций с сопровождением мультимедийной презентацией.	2
Итого:			8

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). 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 общей и (или) профессиональной культуры обучающихся (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*).

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, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого

мышления (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*);

– 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, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*);

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

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

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 - Этапы формирования компетенции

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-3 Способен выполнять проектную документацию отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя	Физическая химия. Основы водоподготовки Котельные установки и парогенераторы Нагнетатели и тепловые двигатели Паровые и газовые турбины Защита объектов интеллектуальной собственности Патентование		Котельные установки и парогенераторы Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов Газоснабжение предприятий теплоэнергетики Проектирование си-

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
			<p>стем газоснабжения теплоэнергетических установок</p> <p>Производственная преддипломная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
ПК-5 Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе	<p>Котельные установки и парогенераторы</p> <p>Моделирование теплоэнергетических процессов и установок</p>		<p>Котельные установки и парогенераторы</p> <p>Основы технической эксплуатации объектов теплоэнергетики</p> <p>Теплотехнологические комплексы и безотходные системы</p> <p>Проектирование систем очистки дымовых газов</p> <p>Теоретические основы сжигания топлива</p> <p>Газоснабжение предприятий теплоэнергетики</p> <p>Проектирование систем газоснабжения теплоэнергетических установок</p> <p>Технология монтажа и эксплуатации теплоэнергетических систем</p> <p>Монтажные, пусконаладочные и эксплуатационные процессы</p> <p>Организация эксплуатации и управление объектами теплоэнергетики</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> <p>Организация строительных и монтажно-</p>

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
			заготовительных процессов объектов теплоэнергетики на ТЭС Производственная преддипломная практика

*Этапы для РПД всех форм обучения определяются по учебному плану очной формы обучения следующим образом:

Этап	Учебный план очной формы обучения/ семестр изучения дисциплины		
	Бакалавриат	Специалитет	Магистратура
Начальный	1-3 семестры	1-3 семестры	1 семестр
Основной	4-6 семестры	4-6 семестры	2 семестр
Завершающий	7-8 семестры	7-10 семестры	3-4 семестр

** Если при заполнении таблицы обнаруживается, что *один или два этапа* не обеспечены дисциплинами, практиками, НИР, необходимо:

- при наличии дисциплин, изучающихся в разных семестрах, – распределить их по этапам в зависимости от № семестра изучения (начальный этап соответствует более раннему семестру, основной и завершающий – более поздним семестрам);

- при наличии дисциплин, изучающихся в одном семестре, – все дисциплины указать для всех этапов.

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции /этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-3/ основной, завершающий	ПК-3.1 Доля освоенных обучаю-	Знать: - некоторые методы выполне-	Знать: - основные методы выполнения про-	Знать: - в полном объеме методы выполнения

Код компетенции /этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
	<p>щимися знаниями, умениями и навыками от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>ПК-3.2 Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>ПК-3.3 Умение применить знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>ния проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя;</p> <p>Уметь: - применять некоторые методы выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя;</p> <p>Владеть: - некоторыми методами выполнения проектной документации отдельных узлов и элемен-</p>	<p>ектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя;</p> <p>Уметь: - применять основные методы выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя;</p> <p>Владеть: - основными методами выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные</p>	<p>проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя</p> <p>Уметь: - в полном объеме применять методы выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя</p> <p>Владеть: - в полном объеме методами выполнения проектной документации отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, раз-</p>

Код компетенции /этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
		тов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя.	решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя.	водки трубопроводов на основании задания руководителя
ПК-5/ основной, завершающий	<p>ПК 5.1 Доля освоенных обучающимися знаний, умений и навыков о общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>ПК 5.2 Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>ПК 5.3 Умение применить знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторую часть структуры управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять некоторую часть структуры управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторой частью структуры управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основную структуру управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основную часть структуры управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основной структурой управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в полном объеме структуру управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в полном объеме применять структуры управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в полном объеме структурой управления процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе.

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 для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, топливо, тепловые ресурсы	ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	КО	1	Согласно таблице 7.2
2	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	КО	2	Согласно таблице 7.2
3	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	КО	3	Согласно таблице 7.2
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения	ПК-3 ПК-5	Лекция Практическое занятие СРС	КО	4	Согласно таблице 7.2
5	Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций	ПК-5	Лекция Практическое занятие СРС	КО	5,6	Согласно таблице 7.2
6	Основы проектирования и эксплуатации теплогенерирующих установок, экономия топлива и тепловой энер-	ПК-5	Лекция Практическое занятие СРС	КП	КП	Согласно таблице 7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	гии					

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы к контрольному опросу по теме 1:

- 1 Основные термины и понятия теплоэнергетики.
- 2 Топливо-энергетические ресурсы и топливо-энергетический баланс.
- 3 Органическое топливо.
- 4 Ядерное топливо.
- 5 Возобновляемые источники энергии.
- 6 Биотопливо.

Вопросы к контрольному опросу по теме 2:

- 1 Методы и схемы производства тепловой энергии.
- 2 Основы процесса горения органических топлив.
- 3 Основы процесса горения органических топлив.
- 4 Тепловой расчет теплогенератора.
- 5 Аэродинамический расчет теплогенератора.

Вопросы к контрольному опросу по теме 3:

- 1 Котлы на органическом топливе.
- 2 Топочные и горелочные устройства.
- 3 Конвективные поверхности нагрева котлов.
- 4 Внутрикотловая гидродинамика.
- 5 Водный режим работы котлов.
- 6 Процессы в конвективных поверхностях нагрева котлов.
- 7 Работа на прочность элементов котла.
- 8 Строительные конструкции и материалы котлов.

Вопросы к контрольному опросу по теме 4

- 1 Теплогенерирующие установки. Общие положения. Классификация, СП 89.13330.2012 Котельные установки и правила Госгортехнадзора.
- 2 Принципиальные схемы компоновок станций, работающих на органическом топливе.
- 3 Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе.
- 4 Водное хозяйство теплогенерирующих установок.

- 5 Тепловая схема теплогенерирующих установок.
- 6 Системы питания теплогенератора водой.
- 7 Шлакозолоудаление.
- 8 Тягодутьевые устройства.
- 9 Тепловой контроль и автоматизация процесса генерирования тепловой энергии.

Вопросы к контрольному опросу по теме 5

1. Вредные выбросы с продуктами сгорания органических топлив.
2. Вредные жидкие стоки теплогенерирующих установок.
3. Энергетическое использование, утилизация и обезвреживание горючих отходов, в том числе городского и бытового мусора.

Вопросы к контрольному опросу по теме 6

- 1 Основы проектирования теплогенерирующих установок.
- 2 Основы эксплуатации теплогенерирующих установок.
- 3 Техничко-экономические показатели работы теплогенерирующих установок.
- 4 Экономия топлива и тепловой энергии.

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Примечание – *Необходимо указать, какое именно тестирование проводится: а) бланковое, б) компьютерное, в) бланковое и компьютерное.*

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

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

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

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

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (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.

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.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какого газа больше в природном газе?

- А) метан
- Б) этан
- В) пропан
- Г) бутан
- Д) этилен

Задание в открытой форме:

_____ это регенеративный вращающийся воздухоподогреватель.

Задание на установление правильной последовательности,

Укажите на последовательность расчета для выбора дымохода:

- А) расчет дымовой трубы;
- Б) аэродинамический расчет котла;
- В) тепловой расчет котла.

Задание на установление соответствия:

Из теплового баланса, что соответствует полезно использованному теплу:

- А) Q_1
- Б) Q_2
- В) Q_3
- Г) Q_4

Компетентностно-ориентированная задача:

С какой целью используют рециркуляцию дымовых газов?

- А) повышение производительности ТГУ;
- Б) уменьшение расхода дымовых газов;
- В) снижение концентрации оксидов азота в дымовых газах.

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

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

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

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

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

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
1	2	3	4	5
Практическое занятий № 1 КО	2	Количество правильных ответов менее 50%	4	Количество правильных ответов более 50%
Практическое занятий № 2 КО	2	Количество правильных ответов менее 50%	4	Количество правильных ответов более 50%
Практическое занятий № 3 КО	2	Количество правильных ответов менее 50%	4	Количество правильных ответов более 50%
Практическое занятий № 4. КО	2	Количество правильных ответов менее 50%	4	Количество правильных ответов более 50%
Практическое занятий № 5. КО	2	Количество правильных ответов менее 50%	4	Количество правильных ответов более 50%
Практическое занятий №6. КО	2	Количество правильных ответов менее 50%	4	Количество правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №1	2	Выполнил, но “не защитил”	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2	2	Выполнил, но “не	4	Выполнил и «за-

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №3	2	выполнил, но «не защитил»	4	выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4	2	выполнил, но «не защитил»	4	выполнил и «защитил»
СРС	10		20	
Итого	30		60	
Посещаемость	0		10	
экзамен	0		30	
Итого	30		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,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 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. Теплогенерирующие установки [Электронный ресурс] : учебник / Г. Н. Делягин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бастет, 2010. - 624 с.

2. Маряхина, В. С. Теплогенерирующие установки : учебное пособие / В. С. Маряхина, Р. Мансуров ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 104 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259259> (дата обращения: 09.09.2021). – Текст : электронный.

3. Салов, А. Г. Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10-14ГМ : учебное пособие / А. Г. Салов, А. А. Гаврилова ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 103 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438393> (дата обращения: 09.09.2021). – Библиогр.: с. 73-74. – ISBN 678-5-9585-0622-4. – Текст : электронный.

4. Ежов, Владимир Сергеевич. Тепловой расчет промышленных парогенераторов [Текст] : учебное пособие : [для выполнения курсового и дипломного проектирования] / В. С. Ежов, Н. Е. Семичева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 123, [3] с.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Ежов, Владимир Сергеевич. Тепловой расчет промышленных парогенераторов [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для выполнения курсового и дипломного проектирования] / В. С. Ежов, Н. Е. Семичева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 123, [3] с.

2. Салов, А. Г. Проектирование отопительно-производственной котельной : учебное пособие : [16+] / А. Г. Салов, А. А. Цынаева ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. – 118 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438333> (дата обращения: 09.09.2021). – Библиогр.: с. 101-103. – ISBN 978-5-9585-0606-4. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Проектирование производственно-отопительной котельной [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсового и дипломного проектирования / Курский государственный технический университет, Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции ; сост.: В. С. Ежов, Н. Е. Семичева. - Курск : КурскГТУ, 2010. - 60 с.

2. Ежов, В. С. Расчет и проектирование производственно-отопительной котельной [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. С. Ежов, Н. Е. Семичева ; Юго-Зап. гос. университет". - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 103 с.

3. Ежов, В. С. Расчет газовых горелок для теплогенерирующих установок [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [предназначено студентам, обучающимся по специальности 270109.65 - Теплогазоснабжение и вентиляция и по направлениям подготовки бакалавров и магистров 270100.62 Строительство, 270100.68 - Строительство, 270800.62 - Строительство, 270800.68 - Строительство, 140.10068 - Теплоэнергетика и теплотехника / В. С. Ежов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 122, [1] с.

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. Теплоэнергетика (журнал)
10. Безопасность жизнедеятельности (журнал).

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

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

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Котельные установки и парогенераторы» являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

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

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

После практического занятия студент должен самостоятельно проработать теоретический материал, полученный на лекциях и практических занятиях, дополнить его изучением соответствующих разделов учебника, учебных пособий и методических указаний и после освоения материала выполнить самостоятельно соответствующий раздел курсового проекта.

Лабораторному 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. Ос-

нову докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, ответов на практических занятиях, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Теплогенерирующие установки»: конспектирование учебной литературы и лекции, использование справочных материалов, 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 закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

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

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Котельные установки и парогенераторы» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Лабораторный стенд «Модель котельной»

Цифровой термометр ETI 2001

Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе. Установка для определения теплопроводности твердых тел Инфракрасный электронный термометр RAУMT4U Термометр СП-2-100/103

Термометр технический ТТЖ 200/103 Секундомер 538

Термометр технический ТТП 100/103

Теплообменное оборудование: кожухотрубчатые, пластинчатые теплообменники, промышленное оборудование филиала кафедры на ТЭЦ Северо-Запад ОАО «Квадра».

Макеты котельных установок и водоподготовки.

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

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	аннули- рован- ных	новых			