

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Теплогенерирующие установки»

Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Теплогенерирующие установки»: 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

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;
- методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок;
- 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.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектированию систем газораспределения и газопотребления

ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем газораспределения и газопотребления

ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем газораспределения и газопотребления с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем, автоматизированных проектирования

ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений

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

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

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

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

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

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

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

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

Разделы дисциплины

1. 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 сведения

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 »

08

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплогенерирующие установки

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01, Строительство

инифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

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

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоснабжения, протокол № 28 «июня» 20 19 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Разработчик программы
д.т.н., проф. _____ Ежов В.С.
(участия в работе учебного занятия, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки Власова Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины «Теплогенерирующие установки» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» июня 2019г., на заседании кафедры Теплогазоснабжение и вентиляция от 28.06.2020г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины «Теплогенерирующие установки» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» июня 2019г., на заседании кафедры Теплогазоснабжение и вентиляция от 28.06.21 № 13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины «Теплогенерирующие установки» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 01 2020 г., на заседании кафедры Теплогазоводоснабжение от 01.07.22 - протокол № 14
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ А.С. Селин

Рабочая программа дисциплины «Теплогенерирующие установки» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» июня 2021 г., на заседании кафедры Теплогазоводоснабжение от 30 июня 2021 г. протокол № 14
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ А.С. Селин

Рабочая программа дисциплины «Теплогенерирующие установки» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «29» 05 2021 г., на заседании кафедры инфраструктурных энергетических систем 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ А.С. Селин

Рабочая программа дисциплины «Теплогенерирующие установки» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 01 2022 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем от 30.06.25 3
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.о. Зав. кафедрой _____ О.Н. Замков

Рабочая программа дисциплины «Теплогенерирующие установки» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство, направленность «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университетом протокол № 9 «17» февраля 20 13 г., на заседании кафедры инженерной теплоэнергетики сигнел от 20.06.2016, протокол - 16
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ О.Н. Зайцев

Рабочая программа дисциплины «Теплогенерирующие установки» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство, направленность «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университетом протокол № _____ «____» _____ 20 ____ г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ О.Н. Зайцев

Рабочая программа дисциплины «Теплогенерирующие установки» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство, направленность «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университетом протокол № _____ «____» _____ 20 ____ г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ О.Н. Зайцев

Рабочая программа дисциплины «Теплогенерирующие установки» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство, направленность «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университетом протокол № _____ «____» _____ 20 ____ г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ О.Н. Зайцев

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 «Теплогенерирующие установки»: 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;
- методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок;
- 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.

Примечание – Если за дисциплиной закреплены общепрофессиональные и (или) профессиональные компетенции, задачи дисциплины должны быть (по возможности) согласованы с задачами профессиональной деятельности, установленными в программе бакалавриата (специалитета, магистратуры). Перечень задач по типам задач профессиональной деятельности приведен в п.1.3.5 общей характеристики ОПОП ВО. (См. общую характеристику ОПОП ВО на сайте ЮЗГУ).

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

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: использовать нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): использованием нормативной базы в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК1.2 Применяет методы проектирования систем теплогазоснаб-	Знать: методы проектирования систем теплогазоснаб-

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 индикатора- ми достиже- ния компетен- ций
код компетенции	наименование компетенции		
		жения и вентиляции	снабжения и вентиляции Уметь: применять ме- тоды проекти- рования систем теплогазо- снабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельно- сти): методами про- ектирования систем тепло- газоснабжения и вентиляции
		ПК-1.3 Применяет техноло- гии проектирования систем теплогазо- снабжения и венти- ляции с использова- нием универсальных и специализирован- ных программно- вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования	Знать: технологии проектирова- ния систем те- плогазоснаб- жения и венти- ляции с ис- пользованием универсальных и специализи- рованных про- граммно- вычислитель- ных комплек- сов, и систем автоматизиро- ванного проек- тирования Уметь: Применять технологии проектирова- ния систем те-

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 индикатора- ми достиже- ния компетен- ций
код компетенции	наименование компетенции		
			плогазоснаб- жения и венти- ляции с ис- пользованием универсальных и специализи- рованных про- граммно- вычислитель- ных комплек- сов, и систем автоматизиро- ванного проек- тирования Владеть (или Иметь опыт деятельно- сти): технологиями проектирова- ния систем те- плогазоснаб- жения и венти- ляции с ис- пользованием универсальных и специализи- рованных про- граммно- вычислитель- ных комплек- сов, и систем автоматизиро- ванного проек- тирования
ПК-2	Способен разрабатывать проектные ре- шения и организовывать проектные ра- боты в сфере теплогазоснабжения и вен- тиляции.	ПК-2.1 Осуществляет руко- водство исполните- лями, выполняющи- ми проектирование в сфере систем и обо-	Знать: навыки руко- водства испол- нителями, вы- полняющими проектирова-

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, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		рудования теплогазоснабжения и вентиляции	ние в сфере систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: осуществлять руководство исполнителями, выполняющими проектирование в сфере систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками руководства исполнителями, выполняющими проектирование в сфере систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-2.2 Осуществляет организацию работы исполнителей, контроль и проверку выполненных проектных работ в сфере систем и оборудова-	Знать: Уметь: Владеть (или Иметь опыт деятельности):

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 индикатора- ми достиже- ния компетен- ций
код компетенции	наименование компетенции		
		ния теплогазоснаб- жения и вентиляции ПК-2.3 Использует методы проведения автор- ского надзора за со- блюдением утвер- жденных проектных решений в сфере систем и оборудова- ния теплогазоснаб- жения и вентиляции	Знать: методы прове- дения автор- ского надзора за соблюдени- ем утвержден- ных проектных решений в сфере систем и оборудования теплогазо- снабжения и вентиляции Уметь: использовать методы прове- дения автор- ского надзора за соблюдени- ем утвержден- ных проектных решений в сфере систем и оборудования теплогазо- снабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельно- сти): методами про- ведения автор- ского надзора за соблюдени- ем утвержден- ных проектных решений в сфере систем и

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 индикатора- ми достиже- ния компетен- ций
код компетенции	наименование компетенции		
			оборудования теплогазо- снабжения и вентиляции
ПК-3	Способен организовывать подготови- тельный процесс разработки проектной документации, необходимой для выпол- нения строительно-монтажных работ	... ПК-3.1 Использует норма- тивную базу в обла- сти принципов орга- низационно- технологического проектирования сис- тем теплогазоснаб- жения и вентиляции	... Знать: нормативную базу в области принципов ор- ганизационно- технологиче- ского проекти- рования систем теплогазо- снабжения и вентиляции Уметь: использовать нормативную базу в области принципов ор- ганизационно- технологиче- ского проекти- рования систем теплогазо- снабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельно- сти): навыками ис- пользования нормативной базой в обла- сти принципов организацион- но- технологиче- ского проекти-

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 индикатора- ми достиже- ния компетен- ций
код компетенции	наименование компетенции		
			рования систем теплогазо- снабжения и вентиляции
		ПК-3.2 Выбирает оптималь- ные варианты орга- низационно- технологических решений для проек- тирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: оптимальные варианты орга- низационно- технологиче- ских решений для проектиро- вания систем теплогазо- снабжения и вентиляции Уметь: выбирать оп- тимальные ва- рианты органи- зационно- технологиче- ских решений для проектиро- вания систем теплогазо- снабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельно- сти): Навыками по выбору опти- мальных вари- антов органи- зационно- технологиче- ских решений для проектиро- вания систем теплогазо-

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 индикатора- ми достиже- ния компетен- ций
код компетенции	наименование компетенции		
			снабжения и вентиляции
		ПК-3.3 Определяет технико- экономические пока- затели организаци- онно- технологиче- ских решений для проектирования сис- тем теплогазоснаб- жения и вентиляции	Знать: технико- экономические показатели ор- ганизационно- технологиче- ских решений для проектиро- вания систем теплого- снабжения и вентиляции Уметь: определять технико- экономические показатели ор- ганизационно- технологиче- ских решений для проектиро- вания систем теплого- снабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельно- сти): навыками вла- дения технико- экономически- ми показателя- ми организа- ционно- техно- логических решений для проектирова- ния систем те-

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		
ПК-6	Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	плогазоснабжения и вентиляции Знать: организацию текущей работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: организовывать текущую работу по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации текущей работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-6.2	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 индикатора- ми достиже- ния компетен- ций
код компетенции	наименование компетенции		
		Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях	принципы организации работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях Уметь: организовывать работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации работ по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях
		ПК-6.3 Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: принципы организации работ по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: организовывать

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, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			вать работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации работ по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции

Примечание – Для каждого индикатора достижения компетенции необходимо выделить ключевые «знать», «уметь», «владеть» (или «иметь опыт деятельности»), которые действительно может сформировать данная дисциплина. Для формулировок «знать», «уметь», «владеть» (или «иметь опыт деятельности») рекомендуется максимально использовать слова из формулировок индикаторов, закрепленных за дисциплиной.

При закреплении за дисциплиной ПК необходимо включить в перечень планируемых результатов обучения по дисциплине какие-либо знания и (или) какие-либо умения из перечня необходимых знаний и необходимых умений, перечисленных в профессиональном стандарте для трудовой функции, соответствующей обобщенной трудовой функции, выбранной из данного профессионального стандарта для данной программы бакалавриата (специалитета, магистратуры). (Перечень необходимых умений (У.) и необходимых знаний (Зн.), установленных профессиональным стандартом, см. в учебном плане (размещен на сайте ЮЗГУ) на странице «Сопоставление компетенций с содержательной частью профстандартов»).

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теплогенерирующие установки» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной про-

граммы – программы магистратуры 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Примечание 1 – Индекс дисциплины не указывается.

Наименование части блока 1 «Дисциплины (модули)» указывается в соответствии с ФГОС-3++ и учебным планом: обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Место элективных дисциплин в структуре основной профессиональной образовательной программы указывается следующим образом: «Дисциплина «Наименование» является элективной дисциплиной, входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 00.00.00. Наименование направления подготовки (специальности), направленность (профиль, специализация) «Наименование». Дисциплина изучается на ____ курсе в ____ семестре».

В РПД по элективным дисциплинам по физической культуре и спорту в настоящем разделе вносится следующая запись: «Дисциплина «Наименование» является одной из элективных дисциплин по физической культуре и спорту, является обязательной для освоения, не включена в объем программы бакалавриата (специалитета). Изучается на ____ курсе (курсах) в ____ семестре (семестрах)».

Примечание 2 – В РПД заочной формы обучения указывается только курс, на котором изучается дисциплина (семестр не указывается).

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 6 зачетных единиц (з.е.) 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	73,15
в том числе:	
лекции	
лабораторные занятия	36
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	18
Контроль (подготовка к экзамену)	115,85
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	27
в том числе:	1,15
зачет	
зачет с оценкой	
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен
	1,15

Примечание – В учебном плане в графе «АттКР» указана сумма часов контактной работы по промежуточной аттестации. В настоящей таблице указанную сумму часов необходимо представить по каждой конкретной форме промежуточной аттестации отдельно:

- зачет – 0,1;
- зачет с оценкой – 0,1;
- курсовая работа – 1;
- курсовой проект – 1,5;
- экзамен (включая консультацию перед экзаменом) по очной и очно-заочной форме обучения – 1,15;
- экзамен по заочной форме обучения – 0,12.

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	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.
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения	Общие положения. Классификация. СП 89.13330.2012 Котельные установки и правила Госгортехнадзора. Принципиальные схемы компоновки 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. Техно-экономические показатели работы теплогенерирующих установок. Экономия топлива и тепловой энергии.

Примечание – Необходимо проверить содержание дисциплины на соответствие формулировкам «знать», «уметь», «владеть» (или «иметь опыт деятельности»).

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
1	Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, топливо, тепловые ресурсы	4	1	1	У 2, 5 МУ 1	КО2	ПК-1
2	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	6		2	У 1, 4 МУ 4	КО4	ПК-2
3	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	8	2	3	У 1, 2, 4 МУ 2	КО5	ПК-2
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения	8	3	4	У 3,6 МУ 1	КО6	ПК 2 ПК-3
5	Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций	4	4	5	У 2,3,6 МУ 3	КО12	ПК-3 ПК-6
6	Основы проектирования и эксплуатации теплогенерирующих установок, экономия топлива и тепловой энергии	6		6	У 2,3,6 МУ 4	КО17,18	ПК-6

КО - контрольный опрос, КР- контрольная работа

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 Лабораторные работы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Объем, час
1	Определение теплоты сгорания топлива	4
2	Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания	4
3	Сопротивление элементов газозоудушного тракта котла.	4
4	Определение количества вредных выбросов через дымовую трубу и выбор необходимой высоты трубы из условий рассеивания.	6
Итого		18

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Объем, час
1	Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания	2
2	Расчеты составляющих теплового баланса котла. Определение КПД и расхода топлива ТГУ	2
3	Расчет теплообмена в топке и конвективных поверхностях котла.	4
4	Расчет схемы докотловой обработки воды.	2
5	Аэродинамический расчет газозоудушного тракта котла.	4
6	Разработка и расчет тепловой схемы теплогенерирующей установки	4
Итого		18

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	10
2	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	7–12	18
3	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	13–18	18
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения	1–6	20
5	Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций	7–12	26.85
6	Основы проектирования и эксплуатации теп-	13–18	23

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
	логенерирующих установок, экономия топлива и тепловой энергии		
Итого			115.85

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины 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.

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.	4
2	Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания (практические занятия).	Тепловой и аэродинамический расчет котла с использованием компьютерных технологий.	4
3	Расчеты составляющих теплового баланса котла. Определение КПД и расхода топлива ТГУ (практические занятия).	Расчет газовой горелки с использованием компьютерных технологий.	4
4	Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе (лекция).	Чтение лекций с сопровождением мультимедийной презентацией.	4
5	Водное хозяйство теплогенерирующих установок (лекция)	Чтение лекций с сопровождением мультимедийной презентацией.	4
Итого			20

1 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 обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего образцы настоящего научного подвижничества создателей и

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	с основами электротехники Основы гидравлики, водоснабжения и водоотведения Основы архитектуры и проектирования строительных конструкций Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	менты Организация, планирование и управление в строительстве Инженерное оборудование зданий и сооружений Энергоаудит гражданских и промышленных зданий Патентоведение Ценообразование в строительстве и сметное дело Тепломассообмен Строительная теплофизика Техническая термодинамика Газоснабжение Теплоснабжение Теплогенерирующие установки Отопление Системы обеспечения теплового режима зданий	Теплоснабжение Теплогенерирующие установки Основы технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение Автономные системы микроклимата зданий Проектирование магистральных газопроводов Магистральные газопроводы и компрессорные станции Физика аэрозолей специальных помещений Вентиляция Системы обеспечения воздушного режима зданий Отопление Системы обеспечения теплового режима зданий Кондиционирование воздуха и холодоснабжение Системы обеспечения оптимального микроклимата зданий Преддипломная практика
ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.	Геодезия; Геология; Электроснабжение с основами электротехники; Практика по получению первичных	Основания и фундаменты; Организация, планирование и управление в строительстве; Инженерное оборудование зданий и со-	Газоснабжение; Теплоснабжение; Теплогенерирующие установки; Основы технологии систем теплогазоснабжения и венти-

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
	профессиональных умений и навыков (первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности).	оружений; Газоснабжение; Теплоснабжение; Теплогенерирующие установки; Отопление; Системы обеспечения теплового режима зданий. Основы автоматизированного проектирования в строительстве.	ляции; Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение; Автономные системы микроклимата зданий; Вентиляция; Системы обеспечения воздушного режима зданий; Отопление; Системы обеспечения теплового режима зданий; Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Системы обеспечения оптимального микроклимата зданий.
ПК-3 Способен организовывать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ	Электроснабжение с основами электротехники; Основы архитектуры и проектирования строительных конструкций; Инженерное оборудование зданий и сооружений;	Организация, планирование и управление в строительстве; Основания и фундаменты; Инженерное оборудование зданий и сооружений; Энергоаудит гражданских и промышленных зданий; Газоснабжение; Теплоснабжение; Теплогенерирующие установки; Отопление; Системы обеспечения теплового режима зданий;	Газоснабжение Теплоснабжение Теплогенерирующие установки Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение Автономные системы микроклимата зданий Вентиляция Системы обеспечения воздушного режима зданий Отопление Системы обеспечения теплового режима зданий Кондиционирование воздуха и холодоснабжение Системы обеспечения оптимального микроклимата зда-

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-6 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции.	Геодезия; Геология; Электроснабжение с основами электротехники; Основы гидравлики, водоснабжения и водоотведения.	Основания и фундаменты; Организация, планирование и управление в строительстве Инженерное оборудование зданий и сооружений Энергоаудит гражданских и промышленных зданий Газоснабжение Теплоснабжение Теплогенерирующие установки Отопление Системы обеспечения теплового режима зданий.	Газоснабжение Теплоснабжение Теплогенерирующие установки Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение Автономные системы микроклимата зданий Вентиляция Системы обеспечения воздушного режима зданий Отопление Системы обеспечения теплового режима зданий Кондиционирование воздуха и холодо-снабжение; Системы обеспечения оптимального микроклимата зданий; Проектирование магистральных газопроводов; 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

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-1/ основной, завершающий	ПК1.1 Доля освоенных обучающимися знаний, умений и навыков о общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД	Знать: - основную отечественную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования теплогенерирующих установок.	Знать: - исчерпывающую отечественную и основную зарубежную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования теплогенерирующих установок.	Знать: - исчерпывающую отечественную и зарубежную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования теплогенерирующих установок.
	ПК1.2 Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков	Уметь: - применять в практике проектирования основную отечественную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования теплогенерирующих установок.	Уметь: - применять в практике проектирования в полном объеме отечественную и основную зарубежную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования теплогенерирующих установок.	Уметь: - применять в практике проектирования в полном объеме отечественную и зарубежную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования теплогенерирующих установок.
	ПК1.3 Умение применить знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Владеть: - методами проектирования в области инженерных изысканий, принципа-	Владеть: - методами проектирования в области инженерных изысканий, принципами проектирования теплогенери-	Владеть: - методами проектирования в области инженерных изысканий, принципами проектирования теплогенерирующих установок, приведенными в полном

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
		ми проектирования теплогенерирующих установок, приведенными в полном объеме отечественной нормативной базы	рующих установок, приведенными в полном объеме отечественной нормативной базы и основной зарубежной	объеме отечественной и зарубежной нормативной базы
ПК-2 основной, завершающий	ПК 2.1 Доля освоенных обучающимися знаний, умений и навыков о общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД ПК 2.2 Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков ПК2.3 Умение применить знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: - некоторую терминологию, основные понятия, относящиеся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, их использование в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, использование нормативной документации в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котель-	Знать: - основную терминологию, основные понятия, относящиеся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, их использование в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, использование нормативной документации в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных; Уметь: - хорошо использовать терминологию, основные по-	Знать: - в полном объеме терминологию, основные понятия, относящиеся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, их использование в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, использование нормативной документации в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных; Уметь: - в полном объеме использовать терминологию, основные понятия, относящие-

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
		ных; Уметь: - использовать некоторую терминологию, основные понятия, относящиеся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, нормативную документацию в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных; Владеть: - некоторой терминологией, основными понятиями, относящимися к теплогенераторам, котельным уста-	нения, относящиеся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, нормативную документацию в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных; Владеть: - основной терминологией, основными понятиями, относящимися к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, их использованием в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, использованием нормативной документации в области проектирования,	ся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, нормативную документацию в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных; Владеть: - в полном объеме терминологией, основными понятиями, относящимися к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, их использованием в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, использованием нормативной документации в области проектирования, строительства; реконструкции, ка-

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
		новкам и теплоэлектростанциям, их использованием в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок. использованием нормативной документации в области проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных.	строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных.	питального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных.
ПК-3/ основной. завершающий	ПК-3.1 Доля освоенных обучающимися знаний, умений и навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД ПК-3.2 Качество освоенных обучающимися	Знать: - некоторые методы проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оце-	Знать: - основные методы проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценивание информационные и исходные данные для	Знать: - в полном объеме методы проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценивание информационные и исходные данные для проектирования

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
	знаний, умений, навыков ПК-3.3 Умение применить знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	нивание информационные и исходные данные для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методы изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; Уметь: - применять некоторые методы проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценивание информационные и исходные данные для проектирования теплогенерирующих ус-	проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методы изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; Уметь: - применять основные методы проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценивание информационные и исходные данные для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методы изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по про-	теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методы изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; Уметь: - в полном объеме применять методы проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценивание информационные и исходные данные для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методы изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; Владеть: - в полном объеме

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
		тановок и остального оборудования котельных, методы изучения и анализа научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; Владеть: - некоторыми методами проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценкой информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методами изучения и анализа научно-	филю деятельности; Владеть: - основными методами проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценкой информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методами изучения и анализа научно-	методами проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценкой информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методами изучения и анализа научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.

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
		технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.		
ПК-6/ основной, завершающий	ПК 6.1 Доля освоенных обучающимися знаний, умений и навыков о общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД ПК 6.2 Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков ПК 6.3 Умение применить знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: - некоторую часть структуры, организации теплоэнергетических предприятий, их место в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологическую и производственно-управленческую деятельность, проектирование и изыскание теплоэнергетических объектов, методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплоэнергетических установок; Уметь: - применять некоторую часть	Знать: - основную структуру, организацию теплоэнергетических предприятий, их место в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологическую и производственно-управленческую деятельность, проектирование и изыскание теплоэнергетических объектов, методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплоэнергетических установок; Уметь: - применять основную структуру, организацию теплоэнергетических предприятий в жилищно-коммунальном хо-	Знать: - в полном объеме структуру, организацию теплоэнергетических предприятий, их место в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологическую и производственно-управленческую деятельность, проектирование и изыскание теплоэнергетических объектов, методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплоэнергетических установок; Уметь: - в полном объеме применять структуру, организацию теплоэнергетических предприятий в жилищно-коммунальном хо-

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
		структуру, организации тепло-энергетических предприятий в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологическую и производственно-управленческую деятельность, проектирование и изыскание теплоэнергетических объектов, методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок; Владеть: - некоторой части структуры, организации теплоэнергетических предприятий, их ролью в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-	зяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологическую и производственно-управленческую деятельность, проектирование и изыскание теплоэнергетических объектов, методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок; Владеть: - основной структурой, организацией теплоэнергетических предприятий, их ролью в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологической и производственно-управленческой деятельностью, проектированием и изысканием теплоэнергетических объектов, методами сбора и систематизации информационных и исходных данных для проек-	хозяйстве страны, производственно-технологическую и производственно-управленческую деятельность, проектирование и изыскание теплоэнергетических объектов, методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок; Владеть: - в полном объеме структурой, организацией теплоэнергетических предприятий, их ролью в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологической и производственно-управленческой деятельностью, проектированием и изысканием теплоэнергетических объектов, методами сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих

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
		технологической и производственно-управленческой деятельностью, проектированием и изысканием теплоэнергетических объектов, методами сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок.	тирования теплогенерирующих установок.	установок.

Примечание – Определения «знать», «уметь», «владеть» (или «иметь опыт деятельности»), указанные в графах 3-5 данной таблицы, в совокупности должны составлять определения «знать», «уметь», «владеть» (или «иметь опыт деятельности»), установленные в подразделе 1.3 РПД.

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 теп-	ПК-1	Лекция	КО	1	Согласно таблице

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код кон- тролируе- мой ком- петенции (или её части)	Технология формирова- ния	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наимено- вание	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	ловой энергии для систем теп- лоснабжения. топливо, тепло- вые ресурсы		Практиче- ское занятие Лаборатор- ная работа СРС			7.2
2	Процессы про- изводства теп- ловой энергии и их расчет	ПК-2	Лекция Практиче- ское занятие СРС	КО	2	Согласно таблице 7.2
3	Паровые и во- догрейные кот- лы, устройство, принцип дейст- вия, классифи- кация	ПК-2	Лекция Практиче- ское занятие Лаборатор- ная работа СРС	КО	3	Согласно таблице 7.2
4	Теплогенери- рующие уста- новки, основ- ные сведения	ПК-2 ПК-3	Лекция Практиче- ское занятие Лаборатор- ная работа СРС	КО	4	Согласно таблице 7.2
5	Охрана окру- жающей среды от вредных га- зообразных и жидких выбро- сов теплогене- рирующих станций	ПК-3 ПК-6	Лекция Практиче- ское занятие Лаборатор- ная работа СРС	КО	5	Согласно таблице 7.2
6	Основы проек- тирования и эксплуатации теплогенери- рующих уста- новок, эконо- мия топлива и тепловой энер- гии	ПК-6	Лекция Практиче- ское занятие СРС	КО	6	Согласно таблице 7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примечание – Оценочные средства для текущего контроля успеваемости должны быть разработаны для измерения всех результатов обучения по дисциплине, установленных в п.1.3 РПД в формате «знать», «уметь», «владеть» (или «иметь опыт деятельности»).

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.

Примечание – Необходимо дать примеры всех оценочных средств (кроме контрольных работ и лабораторных работ), указанных в графе 5 таблицы 7.3.

Полностью оценочные средства представлены в УМК дисциплины.

Примечание – При наличии курсовой работы (проекта) по дисциплине в данном месте РПД делается запись «Темы курсовых работ (проектов)» и приводится перечень тем.

После перечня тем курсовых работ (проектов) делается запись:

- «Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:
- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
 - положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
 - методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта)».

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

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.

Примечание – Основой для разработки оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся являются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной. Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся должны быть разработаны для измерения всех индикаторов достижения компетенций, закрепленных за дисциплиной, указанных в п.1.3 РПД.

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:

С какой целью используют рециркуляцию дымовых газов?

А) повышение производительности ТГУ;

Б) уменьшение расхода дымовых газов;

В) снижение концентрации оксидов азота в дымовых газах.

Примечание – В тексте компетентностно-ориентированной задачи должна быть описана реальная ситуация, в которой обучающийся должен выполнить данное преподавателем задание, для чего совершить какое-либо действие (действия), указанное (указанные) в виде индикатора (ов) достижения компетенций в перечне, приведенном в п. 1.3 РПД.

В РПД дисциплины, за которыми учебным планом закреплены ОПК и (или) ПК, должна быть описана реальная или возможная производственная ситуация (типовая или нестандартная).

В РПД, за которыми закреплены только УК, может быть представлена реальная или возможная жизненная ситуация из области общественных отношений, культуры, политики и т.п. (типовая или нестандартная).

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	4	Количество правильных ответов

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
1	2	3	4	5
Практическое занятий № 4. КО	2	менее 50% Количество правильных ответов	4	более 50% Количество правильных ответов
Практическое занятий № 5. КО	2	менее 50% Количество правильных ответов	4	более 50% Количество правильных ответов
Практическое занятий №6. КО	2	менее 50% Количество правильных ответов	4	более 50% Количество правильных ответов
Лабораторная работа №1	2	Выполнил, но "не защитил"	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2	2	Выполнил, но "не защитил"	4	Выполнил и «защитил»
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 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 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Маряхина ; Р. Мансуров. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 104 с. – Режим доступа: biblioclub.ru

3. Салов, А. Г. Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10-14ГМ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Салов ; А. А. Гаврилова. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 103 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

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

5. 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. - Электрон. текстовые дан. (12 294 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 123, [3] с.

6. Салов, А. Г. Проектирование отопительно-производственной котельной [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Салов, А. А. Цынаева ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 118 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

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 : Курск-ГТУ, 2010. - 60 с.

2. **Расчет и проектирование производственно-отопительной котельной** [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. С. Ежов, Н. Е. Семичева ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 103 с.

3. Расчет газовых горелок для теплогенерирующих установок [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [предназначено студентам, обучающимся по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция» и по направлениям подготовки бакалавров и магистров - Строительство, Теплоэнергетика и теплотехника / В. С. Ежов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (40 811 КБ). - 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 «Теплогенерирующие установки» 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 учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты должны готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать 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, 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 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 немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

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

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Теплогенерирующие установки» - 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 ЕТІ 2001
Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе. Установка для определения теплопроводности твердых тел Инфракрасный электронный термометр RAYMT4U Термометр СП-2-100/103
Термометр технический ТТЖ 200/103 Секундомер 538
Термометр технический ТТІІ 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	замене- нных	аннули- рован- ных	новых			
1	20	-	-	-	1	28.06.21	Добавлен 13 класс каждого ТГБ 28.06.21 В.В.
2	2	-	-	-	1	24.11.25	Принят 1801 от 24.11.25 г. ф.м.м.м. (116) И.И.
3	2	-	-	-	1	01.09.25	Принят 119 от 04.02.25 ф.м.м.м. И.И. И.И.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

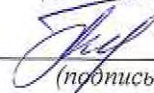
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

строительства и архитектуры

(наименование ф-та полностью)



Е.Г. Пахомова

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплогенерирующие установки

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01, Строительство

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоснабжения, протокол № 13 «28» 06 2021 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

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

/ Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины «Теплогенерирующие установки» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры Теплогазоснабжение от 01.07.2022, протокол № 14.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины «Теплогенерирующие установки» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры Теплогазоснабжение от 30 июля 2023 г., протокол № 14.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01– Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры инфраструктурных энергетических систем *протокол 14, 28.06.2021г.*
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ *Н.Е. Силин*

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01– Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем *протокол 14, 30.06.2025*
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.О. Зав. кафедрой _____ *О.Н. Золотев*

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01– Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем *протокол 16 от 30.06.2026*
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ *О.Н. Золотев*

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01– Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ « » _____ 20__ г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических 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 «Теплогенерирующие установки»: 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;
- методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок;
- 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-1	Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: использовать нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): использованием нормативной базы в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК1.2 Применяет методы проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: методы проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: применять методы проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных	Знать: технологии проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного

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		
		программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования	проектирования Уметь: Применять технологии проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): технологиями проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования
ПК-2	Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	Знать: методы проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений Уметь: проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений
		ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Знать: методы разработки проектной и рабочей технической документации, оформлять законченные проектно-конструкторские работы Уметь: разрабатывать проектную и ра-

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		
			бочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами разработки проектной и рабочей технической документации, оформлять законченные проектно-конструкторские работы
		ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать: методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Уметь: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-3	Способен организовывать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ	ПК-3.1 Использует нормативную базу в области принципов организационно-технологического проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: нормативную базу в области принципов организационно-технологического проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: использовать нормативную базу в области принципов организационно-технологического проек-

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		
			тирования систем теплогасоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками использования нормативной базой в области принципов организационно-технологического проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции
		ПК-3.2 Выбирает оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции	Знать: оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции Уметь: выбирать оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками по выбору оптимальных вариантов организационно-технологических решений для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции
		ПК-3.3 Определяет технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции	Знать: технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции Уметь: определять технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт де-

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		
			тельности): навыками владения технико-экономическими показателями организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-6	Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-6.1 Организует текущие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: организацию текущей работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: организовывать текущую работу по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации текущей работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-6.2 Организует работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях	Знать: принципы организации работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях Уметь: организовывать работы по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации работ по ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции в аварийных ситуациях
		ПК-6.3	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		
		Организует работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции	принципы организации работ по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: организовывать работы по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации работ по капитальному ремонту и реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теплогенерирующие установки» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности)–Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция». Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.) 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	37,15

Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
лекции	12
лабораторные занятия	12
практические занятия	12
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	151,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрено
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
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. Топливно-энергетические ресурсы и топливно-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.
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения	Общие положения. Классификация, СП 89.13330.2016 Котельные установки и правила Госгортехнадзора. Принципиальные схемы компоновки 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.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
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
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения, топливо, тепловые ресурсы	2	1	1	У 2, 5 МУ 1	КО2	ПК-1
2	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	2		2	У 1, 4 МУ 4	КО4	ПК-2
3	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	2	2	3	У 1, 2, 4 МУ 2	КО5	ПК-2
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения	2	3	4	У 3,6 МУ 1	КО6	ПК-2 ПК-3
5	Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций	2	4	5	У 2,3,6 МУ 3	КО12	ПК-3 ПК-6
6	Основы проектирования и эксплуатации теплогенерирующих установок, экономия топлива и тепловой энергии	2	—	6	У 2,3,6 МУ 4	КО17,18	ПК-6

КО - контрольный опрос, КР- контрольная работа

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Объем, час
1	2	3
1	Определение теплоты сгорания топлива	3
2	Определение теплоты сгорания ВЭР	3
3	Сопротивление элементов газозвдушного тракта котла-утилизатора.	3
4	Определение количества вредных выбросов через дымовую трубу при сжигании ВЭР.	3
Итого		12

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Объем, час
1	2	3
1	Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания	2
2	Расчеты составляющих теплового баланса котла. Определение КПД и расхода топлива ТГУ	2
3	Расчет теплообмена в топке и конвективных поверхностях котла.	2
4	Расчет схемы докотловой обработки воды.	3
5	Аэродинамический расчет газозвдушного тракта котла.	3
Итого		12

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	25
2	Процессы производства тепловой энергии и их расчет	7–12	25
3	Паровые и водогрейные котлы, устройство, принцип действия, классификация	13–18	25
4	Теплогенерирующие установки, основные сведения	1–6	25
5	Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих станций	7–12	25
6	Основы проектирования и эксплуатации теплогенерирующих установок, экономия топлива и тепловой энергии	13–18	26,85
Итого			151,85

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	Определение расхода воздуха и состава продуктов сгорания(практические занятия).	Тепловой и аэродинамический расчет котла с использованием компьютерных технологий.	2
3	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.	3
5	Водное хозяйство теплогенерирующих установок (лекция)	Чтение лекций с сопровождением мультимедийной презентацией.	3
Итого:			12

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-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Электроснабжение с основами электротехники Основы гидравлики, водоснабжения и водоотведения Основы архитектуры и проектирования строительных конструкций Практика по получению первичных	Основания и фундаменты Организация, планирование и управление в строительстве Инженерное оборудование зданий и сооружений Энергоаудит гражданских и промышленных зданий Патентование	Газоснабжение Теплоснабжение Теплогенерирующие установки Основы технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение Автономные систе-

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
	профессиональных умений и навыков (первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	Ценообразование в строительстве и сметное дело Тепломассообмен Строительная теплофизика Техническая термодинамика Газоснабжение Теплоснабжение Теплогенерирующие установки Отопление Системы обеспечения теплового режима зданий	мы микроклимата зданий Проектирование магистральных газопроводов Магистральные газопроводы и компрессорные станции Физика аэрозольных специальных помещений Вентиляция Системы обеспечения воздушного режима зданий Отопление Системы обеспечения теплового режима зданий Кондиционирование воздуха и холодо-снабжение Системы обеспечения оптимального микроклимата зданий Преддипломная практика
ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	Геодезия; Геология; Электроснабжение с основами электротехники; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности).	Основания и фундаменты; Организация, планирование и управление в строительстве; Инженерное оборудование зданий и сооружений; Газоснабжение; Теплоснабжение; Теплогенерирующие установки; Отопление; Системы обеспечения теплового режима зданий. Основы автоматизированного проекти-	Газоснабжение; Теплоснабжение; Теплогенерирующие установки; Основы технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции; Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение; Автономные системы микроклимата зданий; Вентиляция; Системы обеспечения воздушного режима зданий;

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
		рования в строительстве.	Отопление; Системы обеспечения теплового режима зданий; Кондиционирование воздуха и холодо-снабжение; Системы обеспечения оптимального микроклимата зданий.
ПК-3 Способен организовывать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ	Электроснабжение с основами электротехники; Основы архитектуры и проектирования строительных конструкций; Инженерное оборудование зданий и сооружений;	Организация, планирование и управление в строительстве; Основания и фундаменты; Инженерное оборудование зданий и сооружений; Энергоаудит гражданских и промышленных зданий; Газоснабжение; Теплоснабжение; Теплогенерирующие установки; Отопление; Системы обеспечения теплового режима зданий;	Газоснабжение Теплоснабжение Теплогенерирующие установки Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение Автономные системы микроклимата зданий Вентиляция Системы обеспечения воздушного режима зданий Отопление Системы обеспечения теплового режима зданий Кондиционирование воздуха и холодо-снабжение Системы обеспечения оптимального микроклимата зданий; Преддипломная практика.
ПК-6 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции.	Геодезия; Геология; Электроснабжение с основами электротехники; Основы гидравлики, водоснабжения и водоотведения.	Основания и фундаменты; Организация, планирование и управление в строительстве Инженерное оборудование зданий и сооружений	Газоснабжение Теплоснабжение Теплогенерирующие установки Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение Автономные систе-

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
		Энергоаудит гражданских и промышленных зданий Газоснабжение Теплоснабжение Теплогенерирующие установки Отопление Системы обеспечения теплового режима зданий.	мы микроклимата зданий Вентиляция Системы обеспечения воздушного режима зданий Отопление Системы обеспечения теплового режима зданий Кондиционирование воздуха и холодо-снабжение; Системы обеспечения оптимального микроклимата зданий; Проектирование магистральных газопроводов; 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
<i>Начальный</i>	1-3 семестры	1-3 семестры	1 семестр
<i>Основной</i>	4-6 семестры	4-6 семестры	2 семестр
<i>Завершающий</i>	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-1/ основной, завершающий	ПК1.1 Доля освоенных обучающимися знаний, умений и навыков о общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД ПК1.2 Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков ПК1.3 Умение применить знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: - основную отечественную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования теплогенерирующих установок. Уметь: - применять в практике проектирования основную отечественную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования теплогенерирующих установок. Владеть: - методами проектирования в области инженерных изысканий, принципами проектирования теплогенерирующих установок, приведенными в полном	Знать: - исчерпывающую отечественную и основную зарубежную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования теплогенерирующих установок. Уметь: - применять в практике проектирования в полном объеме отечественную и основную зарубежную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования теплогенерирующих установок. Владеть: - методами проектирования в области инженерных изысканий, принципами проектирования теплогенерирующих установок, приведенными в полном объеме отечественной и зарубежной нормативной базы	Знать: - исчерпывающую отечественную и зарубежную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования теплогенерирующих установок. Уметь: - применять в практике проектирования в полном объеме отечественную и зарубежную нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования теплогенерирующих установок. Владеть: - методами проектирования в области инженерных изысканий, принципами проектирования теплогенерирующих установок, приведенными в полном объеме отечественной и зарубежной нормативной базы

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
		ном объеме отечественной нормативной базы	нормативной базы и основной зарубежной	
ПК-2 основной, завершающий	ПК 2.1 Доля освоенных обучающимися знаний, умений и навыков о общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД ПК 2.2 Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков ПК2.3 Умение применить знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: - некоторую терминологию, основные понятия, относящиеся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, их использование в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, использование нормативной документации в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных; Уметь: - использовать некоторую терминологию, ос-	Знать: - основную терминологию, основные понятия, относящиеся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, их использование в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, использование нормативной документации в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных; Уметь: - хорошо использовать терминологию, основные понятия, относящиеся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанци-	Знать: - в полном объеме терминологию, основные понятия, относящиеся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, их использование в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, использование нормативной документации в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных; Уметь: - в полном объеме использовать терминологию, основные понятия, относящиеся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, в расчете, проектиро-

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
		новные понятия, относящиеся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, нормативную документацию в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных; Владеть: - некоторой терминологией, основными понятиями, относящихся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, их использованием в расчете, проектирова-	ям, в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, нормативную документацию в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных; Владеть: - основной терминологией, основными понятиями, относящихся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, их использованием в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, использованием нормативной документации в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и тех-	вании и эксплуатации теплогенерирующих установок, нормативную документацию в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных; Владеть: - в полном объеме терминологией, основными понятиями, относящихся к теплогенераторам, котельным установкам и теплоэлектростанциям, их использованием в расчете, проектировании и эксплуатации теплогенерирующих установок, использованием нормативной документации в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих уста-

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
		нии и эксплуатации теплогенерирующих установок, использованием нормативной документации в области проектирования, строительства; реконструкции, капитального ремонта, расширения и технического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных.	нического перевооружения теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных.	новок и остального оборудования котельных.
ПК-3/ основной, завершающий	ПК-3.1 Доля освоенных обучающимися знаний, умений и навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД ПК-3.2 Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков	Знать: - некоторые методы проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценивание информационных и исходные данные для проектиро-	Знать: - основные методы проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценивание информационных и исходные данные для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборуду-	Знать: - в полном объеме методы проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценивание информационных и исходные данные для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методы

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-3.3 Умение применить знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	вания теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методы изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; Уметь: - применять некоторые методы проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценивание информационные и исходные данные для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методы	дования котельных, методы изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; Уметь: - применять основные методы проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценивание информационные и исходные данные для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методы изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; Владеть: - основными мето-	изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; Уметь: - в полном объеме применять методы проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценивание информационные и исходные данные для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методы изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; Владеть: - в полном объеме методами проектирования с использованием универсальных и специализиро-

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
		изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; Владеть: - некоторыми методами проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценкой информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методами изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	дами проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценкой информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методами изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.	ванных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования, оценкой информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок и остального оборудования котельных, методами изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.

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
		опыта по профилю деятельности.		
ПК-6/ основной, завершающий	ПК 6.1 Доля освоенных обучающимися знаний, умений и навыков о общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД ПК 6.2 Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков ПК 6.3 Умение применить знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: - некоторую часть структуры, организации теплоэнергетических предприятий, их место в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологическую и производственно-управленческую деятельность, проектирование и изыскание теплоэнергетических объектов, методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок; Уметь: - применять некоторую часть структуру, организации тепло-	Знать: - основную структуру, организацию теплоэнергетических предприятий, их место в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологическую и производственно-управленческую деятельность, проектирование и изыскание теплоэнергетических объектов, методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок; Уметь: - применять основную структуру, организацию теплоэнергетических предприятий в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологическую и производственно-	Знать: - в полном объеме структуру, организацию теплоэнергетических предприятий, их место в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологическую и производственно-управленческую деятельность, проектирование и изыскание теплоэнергетических объектов, методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок; Уметь: - в полном объеме применять структуру, организацию теплоэнергетических предприятий в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологическую и производственно-

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
		энергетических предприятий в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологическую и производственно-управленческую деятельность, проектирование и изыскание теплоэнергетических объектов, методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок; Владеть: - некоторой части структуры, организации теплоэнергетических предприятий, их ролью в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производствен-	технологическую и производственно-управленческую деятельность, проектирование и изыскание теплоэнергетических объектов, методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок; Владеть: - основной структурой, организацией теплоэнергетических предприятий, их ролью в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологической и производственно-управленческой деятельностью, проектированием и изысканием теплоэнергетических объектов, методами сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих уста-	управленческую деятельность, проектирование и изыскание теплоэнергетических объектов, методы сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок; Владеть: - в полном объеме структурой, организацией теплоэнергетических предприятий, их ролью в жилищно-коммунальном хозяйстве и народном хозяйстве страны, производственно-технологической и производственно-управленческой деятельностью, проектированием и изысканием теплоэнергетических объектов, методами сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок.

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
		но-технологической и производственно-управленческой деятельностью, проектированием и изысканием теплоэнергетических объектов, методами сбора и систематизации информационных и исходных данных для проектирования теплогенерирующих установок.	новок.	

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–1	Лекция Практическое занятие Лабораторная работа СРС	КО	1	Согласно таблице 7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код кон- тролируе- мой ком- петенции (или её ча- сти)	Технология формирова- ния	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наимено- вание	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
2	Процессы про- изводства теп- ловой энергии и их расчет	ПК–2	Лекция Практиче- ское занятие СРС	КО	2	Согласно таблице 7.2
3	Паровые и во- догрейные кот- лы, устройство, принцип дей- ствия, класси- фикация	ПК–2	Лекция Практиче- ское занятие Лаборатор- ная работа СРС	КО	3	Согласно таблице 7.2
4	Теплогенери- рующие уста- новки, основ- ные сведения	ПК–2 ПК–3	Лекция Практиче- ское занятие Лаборатор- ная работа СРС	КО	4	Согласно таблице 7.2
5	Охрана окру- жающей среды от вредных га- зообразных и жидких выбро- сов теплогене- рирующих станций	ПК–3 ПК–6	Лекция Практиче- ское занятие Лаборатор- ная работа СРС	КО	5	Согласно таблице 7.2
6	Основы проек- тирования и эксплуатации теплогенери- рующих уста- новок, эконо- мия топлива и тепловой энер- гии	ПК–6	Лекция Практиче- ское занятие СРС	КО	6	Согласно таблице 7.2

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 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:

- 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 компоновки 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 средства представлены в УМК дисциплины.

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 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:

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 защитил”	4	Выполнил и «защитил»
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

5. 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.
6. 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 «Теплогенерирующие установки» 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 учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты должны готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать 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, 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 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 немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

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

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Теплогенерирующие установки» - 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 RAYMT4U 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	замене- нных	аннули- рован- ных	новых			