

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ключевский Сергей Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.04.2024 11:26:51
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
УМР

_____ Е.В. Корешкова
«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Теплогенерирующие установки**
направление подготовки: **08.03.01 Строительство**
Направленность (профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**
форма обучения: **очная**

Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль): Теплогазоснабжение и вентиляция

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры инженерных систем и сооружений

Заведующий выпускающей кафедрой _____ О.В. Сидоренко
«__» _____ 2022 г.

Рабочую программу разработал:

Л.Ю. Михайлова, доцент кафедры ИСиС,
к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков по проектированию, строительству и эксплуатации, монтажу теплогенерирующих установок для успешного решения профессиональных задач на современном уровне развития науки и техники.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающегося общее представление о технологии и методах генерации теплоты, закономерностях технологий обеспечения тепловой энергией различных потребителей в составе единого комплекса систем теплоснабжения, включая автономные системы;

- научить обучающегося умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессах проектирования и эксплуатации источника тепловой энергии, включая автономные источники. Научить методам расчета генераторов тепла, оценке их эффективности их работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-2. Способность | ПКС-2.1. Выбор исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции | З1 Знать необходимый состав исходной информации документов для проектирования технологических схем котельных У1 Уметь выбирать необходимую исходную информацию для проектирования технологических схем котельных при предпроектной подготовке В1 Владеть навыком выбора и систематизации исходной информации для проектирования теплогенерирующих установок |
| | ПКС-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции | З2 Знать требования нормативно-правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию котельных |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции | ПКС-2.3. Проектирование и расчет систем теплогазоснабжения и вентиляции | У2 Уметь применить требования нормативно-технической документации для проектирования технологических решений котельных | |
| | | В2 Владеть методами анализа и получения информации из различных источников | |
| | | З3 Знать методы расчёта в области теплогенерирующих установок | |
| | ПКС-2.4. Подготовка и оформление проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения и вентиляции | У3 Уметь выполнять расчёты в области теплогенерирующих установок | |
| | | В3 Владеть методиками расчетов в области теплогенерирующих установок | |
| | | З4 Знать правила выполнения и оформления проектной и рабочей документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию | |
| | ПКС-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции | ПКС-3.1. Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения различных вариантов решений | З5 Знать различные тепловые схемы котельных установок |
| | | | У5 Уметь разрабатывать основные тепловые схемы котельных |
| | | | В5 Владеть способностью адаптировать новые энергосберегающие технологии применительно к тепловым схемам котельных |
| ПКС-3.2. Выбор варианта компоновки системы теплогазоснабжения и вентиляции различным оборудованием | | З6 Знать виды компоновочных решений котельных | |
| | | У6 Уметь выполнять технико-экономическое сравнение конкурирующих вариантов компоновок теплогенерирующих установок | |
| | | В6 Владеть навыками выполнения компоновочных решений котельных | |
| ПКС-3.3. Подготовка и оформление технического обоснования систем теплогазоснабжения и вентиляции | | З7 Знать исходные данные для выполнения технико-экономического обоснования технологических решений котельных | |
| | | У7 Уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов технологических решений котельных | |
| | | В7 Владеть навыками подготовки технического обоснования технологических решений котельных | |

4. Объём дисциплины

Общий объём дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| очная | 3/5 | 18 | 34 | - | 29 | 27 | Экзамен |
| очная | 3/6 | 34 | 34 | - | 49 | 27 | Экзамен, курсовой проект |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 семестр | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | Общие сведения о генераторах тепла | 2 | 4 | - | 2 | 8 | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4 | Тест |
| 2 | 2 | Котлы как один из основных компонентов установок генерации тепла | 2 | 6 | - | 2 | 10 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | Тест |
| 3 | 3 | Основные сведения о топливе | 2 | 4 | - | 8 | 14 | | Тест |
| 4 | 4 | Горение | 4 | 4 | - | 4 | 12 | | Тест |
| 5 | 5 | Современное горелочное оборудование | 4 | 6 | - | 2 | 12 | | Тест |
| 6 | 6 | Насосное оборудование и принцип его подбора в генераторах тепла | 2 | 4 | - | 2 | 8 | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3 | Тест |
| 7 | 7 | Теплообменное оборудование генераторов тепла. | 2 | 6 | - | 9 | 17 | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4 | Тест |
| 8 | Экзамен | - | -- | - | - | 27 | 27 | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | Экзаменационные вопросы |
| Итого за 5 семестр | | | 18 | 34 | 0 | 56 | 108 | X | X |
| 6 семестр | | | | | | | | | |
| 9 | 8 | Запорная, регулирующая и предохранительная арматура | 4 | 6 | 0 | 8 | 18 | ПКС-2.1, ПКС-2.2, | Тест |

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|--------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | теплогенерирующих установок | | | | | | ПКС-2.3 | |
| 10 | 9 | Основные типы контрольно-измерительных приборов теплогенерирующих установок | 4 | 6 | 0 | 8 | 18 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, | Тест |
| 11 | 10 | Схемы работы тепломеханической части котельной | 8 | 6 | 0 | 8 | 24 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, | Устный опрос |
| 12 | 11 | Конструктивные и объемно-планировочные решения помещения теплогенерирующей установки. | 6 | 6 | 0 | 5 | 17 | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4 | Тест |
| 13 | 12 | Топливоподача | 6 | 4 | 0 | 6 | 16 | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4 | Тест |
| 14 | 13 | Водоснабжение котельной | 6 | 6 | 0 | 4 | 16 | ПКС-3.3, ПКС-3.4 | Тест |
| 15 | | Курсовой проект | | | | 10 | 10 | ПКС-3.3, ПКС-3.4 | Устная защита курсового проекта |
| 16 | Экзамен | - | - | - | 0 | 27 | 27 | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | Экзаменационные вопросы |
| Итого за 6 семестр | | | 34 | 34 | 0 | 49 | 144 | X | X |
| Итого | | | 52 | 68 | 0 | 78 | 252 | X | X |

- заочная форма обучения (ЗФО)

не реализуется.

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Котельные. Общие понятия. Классификация.

Тема 1: Котельные. Общие понятия. Классификация.

Генераторы тепла: определение курса (теплоснабжение, источник тепла и т.д.). Краткая характеристика котельной. Категории по теплоснабжению потребителей. Классификация котельных.

Раздел 2. Котлы как один из основных компонентов установок генерации тепла

Тема 2: Котлы. Общие понятия. Классификация. Определение термина котел. Классификация котлов по материалу: стальные и чугунные. Водогрейные и паровые котлы

Тема 3: Понятие КПД котла. Параметры, влияющие на КПД котла.

Область применения. Нормативные ссылки. Стальные трубы. Соединительные детали и фитинги. Соединение труб между собой. Защита от коррозии. Испытание трубопроводов. Ввод в эксплуатацию.

Раздел 3 Основные сведения о топливе

Тема 4: Общие характеристики твердого топлива и его элементарный состав. Виды твердого топлива и процесс его образования в природе.

Физико-химический состав твердых топлив: каменного бурого угля, антроцитов, торфа. Состав, свойства, теплота сгорания продуктов переработки древесных отходов: щипа, гранулы, брикеты

Тема 5: Общие характеристики жидкого топлива и его элементарный состав. Виды жидкого топлива и процесс его транспортирования и хранения.

Элементарный состав жидкого топлива. Характеристика жидких видов топлива: мазут, дизельное топливо, нефть. Плотность и градус условной вязкости жидких топлив. Доставка жидкого топлива автомобильным и железнодорожным транспортом потребителю. Мазутное хозяйство котельных. Дизельное хозяйство котельных

Тема 6: Газообразное топливо. Природные газы. Искусственные газы.

Физико-химический состав природного газа. Плотность, теплота сгорания природного газа. Газовое хозяйство котельных. Подбор газорегуляторных пунктов и газораспределительных установок для котельных.

Раздел 4. Горение

Тема 7: Основная терминология рассматриваемых в ТГУ процессов горения.

Рассмотрение основных принципов при сжигании топлива в генераторах тепла, процессов, влияющих на эффективность сжигания топлива.

Тема 8: Состав продуктов сгорания. Использование конденсации для повышения КПД.

Состав продуктов сгорания для газообразных топлив. Конденсационные котлы. Различия традиционных котлов и котлов конденсационного типа.

Раздел 5 Современное горелочное оборудование

Тема 9: Современные моноблочные горелки. Схема моноблочной горелки, работающей на газообразном топливе.

Краткая характеристика, описание моноблочных (однотопливных) горелок. Схема установки горелки

Тема 10: Принцип подбора горелки. Схема монтажа горелки в котле.

Принцип подбора дутьевых и лучевых горелок. Подбор горелки в зависимости от типа и конфигурации топки котла.

Тема 11: Схема моноблочной горелки, работающей на жидком топливе.

Схема моноблочной (однотопливной, работающей на жидком топливе) различных производителей.

Тема 12: Газовая рампа горелки. Алгоритм работы горелки и контроля герметичности клапанов.

Раздел 6 Насосное оборудование и принцип его подбора в генераторах тепла

Тема 13: Центробежные насосы, применяемые в котельных. Виды рабочих колес.

Рассмотрение центробежного насосного оборудования, применяемого в котельных установках.

Рассмотрение принципа подбора центробежного насосного оборудования

Тема 14: Сальниковые уплотнения. Скользящие торцевые уплотнения насосов.

Тема 15: Подбор насосов котельных установок. Уравнение характеристики системы.

Рассмотрение основных типов насосного оборудования, применяемого в котельных установках.

Рассмотрение принципа подбора насосного оборудования и критериев эффективной работы насосного оборудования.

Тема 16: Виды регулирования параметров работы насосов котельных. Кавитация. Нахождение NPSH, потребляемой мощности, КПД насоса. «Сухой ход» насоса.

Виды регулирования параметров работы насосов котельных. Кавитация. Нахождение NPSH, потребляемой мощности, КПД насоса. «Сухой ход» насоса.

Раздел 7. Теплообменное оборудование генераторов тепла.

Тема 17: Пластинчатые и кожухотрубные теплообменники котельных. Теплообменники конденсационных котлов и секционные теплообменники чугунных котлов.

Рассмотрение основных типов насосного оборудования, применяемого в котельных установках.

Рассмотрение принципа подбора насосного оборудования и критериев эффективной работы насосного оборудования.

Раздел 8. Запорная, регулирующая и предохранительная арматура теплогенерирующих установок

Тема 18: Запорная, регулирующая арматура котельных. Трехходовой и двухходовой регулирующий клапан.

Принцип работы и подбора трехходового и двухходового регулирующего клапана

Тема 19: Предохранительная арматура котельной. Расширительные баки.

Расчет и подбор предохранительных клапанов котельной. Принцип работы и подбор расширительных баков

Раздел 9. Основные типы контрольно-измерительных приборов теплогенерирующих установок

Тема 20. Контрольно-измерительные приборы котельной.

Виды и типы контрольно-измерительных приборов котельной. Места установки контрольно-измерительных приборов в котельной

Тема 21. Расходомеры. Виды и принцип работы.

Расходомеры. Виды и принцип работы.

Тема 22. Узел учета тепловой энергии. Схема работы.

Раздел 10. Схемы работы тепломеханической части котельной

Тема 23. Принципиальная, развернутая и монтажная схемы, в чем разница и для чего они предназначены.

Общее описание принципиальной, развернутой и монтажной схем котельной.

Тема 24. Развернутая схема обвязки котла, теплообменников, насосов.

Общее описание развернутой тепловой схемы котельной. Что показывается на развернутой схеме котельной.

Тема 25. Принципиальная схема котлового контура котельной с установкой котловых насосов у каждого котла и на общем трубопроводе котлового контура.

Принципиальная схема котлового контура котельной с установкой котловых насосов у каждого котла и на общем трубопроводе котлового контура.

Тема 26. Принципиальная схема котельной при независимой и зависимой схеме теплоснабжения. Гидравлический разделитель (гидрострелка)

Принципиальная схема котельной при независимой и зависимой схеме теплоснабжения. Гидравлический разделитель (гидрострелка)

Тема 27. Схемы организации системы ГВС в котельной при четырехтрубной системе теплоснабжения.

Схемы организации системы ГВС в котельной при четырехтрубной системе теплоснабжения.

Раздел 11. Конструктивные и объемно-планировочные решения помещения теплогенерирующей установки

Тема 28. Объемно-планировочные решения здания котельной.

Требования к конструкциям зданий котельных, степени огнестойкости конструкций котельных, требования к легкообрасываемым конструкциям помещений котельных

Тема 29. Отопление и вентиляция помещения котельной.

Особенности использования отопительных приборов в котельной. Использование воздушных калориферов для отопления зданий котельных. Расчет и подбор приточно-вытяжных устройств для котельной

Тема 30: Дымовые трубы котлов.

Подбор количества дымовых труб Требования к установке дымовых труб в котельной

Раздел 12 Топливоподача

Тема 31. Развернутая схема газоснабжения котельной с ГРПШ, с ГРУ у каждого котла и ГРУ на вводе в котельную.

Тема 32. Подача жидкого топлива к горелкам котлов.

Раздел 13. Водоснабжение котельной

Тема 33: Водоснабжение и водоподготовка котельных установок

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объём, час. | | | Тема лекции | |
|-----------------------------------|--------------------------|-------------|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 5 семестр (ОФО) / 7 семестр (ЗФО) | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | Котельные. Общие понятия. Классификация. | |
| 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | Котлы. Общие понятия. Классификация | |
| 3 | | 1 | | | 0 | Понятие КПД котла. Параметры, влияющие на КПД котла |
| 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | Общие характеристики твердого топлива и его элементарный состав. Виды твердого топлива и процесс его образования в природе | |
| 5 | | 1 | | | Общие характеристики жидкого топлива и его элементарный состав. Виды жидкого топлива и процесс его получения. | |
| 6 | | 1 | | | 0 | Газообразное топливо. Природные газы. Искусственные газы. |
| 7 | 4 | 2 | 0 | 0 | Основная терминология рассматриваемых в ТГУ процессов горения. | |
| 8 | | 2 | | | 0 | Состав продуктов сгорания. Использование конденсации для повышения КПД. |
| 9 | 5 | 1 | 0 | 0 | Современные моноблочные горелки. Схема моноблочной горелки, работающей на газообразном топливе. | |
| 10 | | 2 | | | Принцип подбора горелки. Схема монтажа горелки в котле | |
| 11 | | 2 | | | 0 | Схема моноблочной горелки, работающей на жидком топливе. |
| 12 | | 1 | | | 0 | Газовая рампа горелки. Алгоритм работы горелки и контроля герметичности клапанов. |
| 13 | 6 | 0,5 | 0 | 0 | Центробежные насосы, применяемые в котельных. Виды рабочих колес. | |
| 14 | | 0,5 | | | 0 | Сальниковые уплотнения. Скользящие торцевые уплотнения насосов. |
| 15 | | 0,5 | | | 0 | Подбор насосов котельных установок. Уравнение характеристики системы. |
| 16 | | 0,5 | | | 0 | Виды регулирования параметров работы насосов котельных. Кавитация. Нахождение NPSH, потребляемой мощности, КПД насоса. «Сухой ход» насоса. |
| 17 | 7 | 2 | 0 | 0 | Пластинчатые и кожухотрубные теплообменники котельных. Теплообменники конденсационных котлов и секционные | |

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции | |
|-----------------------------------|--------------------------|-------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| | | | | | теплообменники чугунных котлов. | |
| Итого за 5 семестр | | 18 | 0 | 0 | X | |
| 6 семестр (ОФО) / 8 семестр (ЗФО) | | | | | | |
| 18 | 8 | 2 | 0 | 0 | Запорная, регулирующая арматура котельных. Трехходовой и двухходовой регулирующей клапан. | |
| 19 | | 2 | | 0 | | Предохранительная арматура котельной. Расширительные баки. |
| 20 | 9 | 0,5 | 0 | 0 | Контрольно-измерительные приборы котельной. | |
| 21 | | 0,5 | | 0 | | Расходомеры. Виды и принцип работы. |
| 22 | | 1 | | 0 | | Узел учета тепловой энергии. Схема работы. |
| 23 | 10 | 1 | 0 | 0 | Принципиальная, развернутая и монтажная схемы, в чем разница и для чего они предназначены. | |
| 24 | | 1 | | 0 | | Развернутая схемы обвязки котла, теплообменников, насосов. |
| 25 | 10 | 2 | 0 | 0 | Принципиальная схема котлового контура котельной с установкой котловых насосов у каждого котла и на общем трубопроводе котлового контура. | |
| 26 | | 2 | | 0 | | Принципиальная схема котельной при независимой и зависимой схеме теплоснабжения. Гидравлический разделитель (гидрострелка) |
| 27 | | 2 | | 0 | | Схемы организации системы ГВС в котельной при четырехтрубной системе теплоснабжения. |
| 28 | 11 | 2 | 0 | 0 | Объемно-планировочные решения здания котельной. | |
| 29 | | 2 | | 0 | | Отопление и вентиляция помещения котельной. |
| 30 | | 2 | | 0 | | Дымовые трубы котлов. |
| 31 | 12 | 2 | 0 | 0 | Развернутая схема газоснабжения котельной с ГРПШ, с ГРУ у каждого котла и ГРУ на вводе в котельную. | |
| 32 | | 4 | | 0 | | Подача жидкого топлива к горелкам котлов. |
| 33 | 13 | 6 | 0 | 0 | Водоснабжение и водоподготовка котельных установок | |
| Итого за 6 семестр | | 34 | 0 | 0 | X | |
| Всего | | 52 | 0 | 0 | X | |

Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|--------------------|--------------------------|-------------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | Расчет требуемой мощности котельной |
| 2 | 2 | 6 | 0 | 0 | Расчет требуемой мощности котла и подбор котла |
| 3 | 3 | 4 | 0 | 0 | Расчет КПД котла. Расчет примеров влияния различных параметров на КПД котла. Подбор котла. |
| 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | Рассмотрение принципа работы котлов, работающих на пеллетах и пиролизных котлов |
| 5 | 5 | 6 | 0 | 0 | Расчет составляющих процесса горения. |
| 6 | 6 | 4 | 0 | 0 | Расчет требуемой мощности горелки. Подбор горелки. Подбор газовой рампы горелки. |
| 7 | 7 | 6 | 0 | 0 | Подбор насосов, определение всех параметров работы насоса |
| Итого за 5 семестр | | 34 | | 0 | X |
| 8 | 8 | 3 | 0 | 0 | Расчет требуемой объема бака гидроаккумулятора. Расчет предохранительного клапана котла. |
| 9 | | 3 | | 0 | |

| | | | | | |
|--------------------|----|----|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | 9 | 2 | 0 | 0 | Рассмотрение примеров монтажа контрольно-измерительных приборов(Резьбовая термогильза. Трехходовой кран манометра и т.д. |
| 11 | | 2 | 0 | 0 | Расстановка КИПиА на схеме котельной |
| 12 | 10 | 6 | 0 | 0 | Подбор компонентов узла учета тепловой энергии |
| 13 | 11 | 6 | 0 | 0 | Построение развернутой схемы котельной. Расчет параметров работы котельной согласно развернутой схеме котельной. |
| 14 | 12 | 2 | 0 | 0 | Расстановка основного оборудования котельной, расчет легкобрасываемых конструкций. |
| 15 | | 1 | | 0 | Расчет дымовой трубы |
| 16 | | 1 | | 0 | Расчет и подбор оборудования системы отопления и вентиляции котельных. |
| 17 | 13 | 6 | 0 | 0 | Расчет схемы и подбор оборудования для водоснабжения котельной |
| Итого за 6 семестр | | 34 | 0 | 0 | |
| Всего: | | 64 | 0 | 0 | X |

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|--------------------|--------------------------|-------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | Котельные. Общие понятия. Классификация. | Изучение теоретического материала по разделу |
| 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | Котлы как один из основных компонентов установок генерации тепла | Изучение теоретического материала по разделу |
| 3 | 3 | 8 | 0 | 0 | Основные сведения о топливе | Выполнение типового расчета |
| 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | Горение | Изучение теоретического материала по разделу |
| 5 | 5 | 2 | 0 | 0 | Современное горелочное оборудование | Изучение теоретического материала по разделу |
| 6 | 6 | 2 | 0 | 0 | Насосное оборудование и принцип его подбора в генераторах тепла | Изучение теоретического материала по разделу |
| 7 | 7 | 9 | 0 | 0 | Теплообменное оборудование генераторов тепла. | Изучение теоретического материала по разделу |
| 8 | | - | 0 | 0 | | Выполнение контрольной работы |
| Итого за 5 семестр | | 29 | 0 | 0 | X | X |
| 9 | 8 | 8 | 0 | 0 | Запорная, регулирующая и предохранительная арматура теплогенерирующих установок | Изучение теоретического материала по разделу |
| 10 | 9 | 8 | 0 | 0 | Основные типы контрольно-измерительных приборов теплогенерирующих установок | Изучение теоретического материала по разделу |
| 11 | 10 | 8 | 0 | 0 | Схемы работы тепломеханической части котельной | Изучение теоретического материала по разделу |

| | | | | | | |
|--------------------|----|----|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 12 | 11 | 5 | 0 | 0 | Конструктивные и объемно-планировочные решения помещения теплогенерирующей установки. | Изучение теоретического материала по разделу |
| 13 | 12 | 6 | 0 | 0 | Топливоподача | Изучение теоретического материала по разделу |
| 14 | 13 | 4 | 0 | 0 | Водоснабжение котельной | Изучение теоретического материала по разделу |
| 15 | | 10 | 0 | 0 | | Выполнение курсового проекта |
| Итого за 6 семестр | | 49 | | | | |
| Всего | | 78 | 0 | 0 | X | X |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых проектов

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта в 6 семестре очной формы и курсового проекта в 8 семестре заочной формы. Примерная тема проекта: «Проектирование автономной котельной». Каждому обучающемуся выдается индивидуальное задание с набором числовых и графических данных. В рамках курсового проекта (работы) разрабатывается обвязка тепломеханической части котельной с подбором всего оборудования котельной. Состав курсового проекта (работы): пояснительная записка, включающая все расчеты и расчетные схемы, а также графическая часть на листах формата А3, включающая развернутую схему работы котельной, план котельной на отм. 0.000, аксонометрическую схему трубопроводов котельной, листы с разрезами и видами тепломеханического контура.

7. Контрольные работы

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблицах 8.1 и 8.2.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля по курсовому проектированию | Количество баллов |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 6 семестр | | |
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Анализ выданных исходных данных на курсовое проектирование | 0...4 |
| 2 | Определение расчетного расхода топлива котельной | 0...8 |
| 3 | Определение установленной мощности котельной | 0...8 |
| 4 | Расчет количества теплогенераторов в котельной | 0...10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 0...30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 5 | Выбор типа основного теплогенерирующего оборудования котельной | 0...10 |
| 6 | Выбор и обоснование тепломеханической схемы котельной | 0...10 |
| 7 | Выбор вспомогательного оборудования котельной | 0...10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0...30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 8 | Подбор насосного оборудования котельной | 0...10 |
| 9 | Выполнение графической части курсового проекта | 0...10 |
| 10 | Оформление курсового проекта | 0...10 |
| 11 | Защита курсового проекта | 0...10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 0...40 |
| | ВСЕГО | 0...100 |

Примечание: в курсовом проекте обязательно выполнение всех перечисленных разделов

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля по дисциплине | Количество баллов |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 5 семестр | | |
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Тест по разделам №1,2 | 0...20 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 0...20 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 2 | Тест по разделу 3 | 0...40 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0...40 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 3 | Тест по разделам 4,5 | 0...20 |
| 4 | Тест по разделам 6,7 | 0...20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 0...40 |
| | Всего | 0..100 |
| 6 семестр | | |
| 1 текущая аттестация | | |
| 5 | Тест по разделам №8,9 | 0...20 |
| 6 | Устный опрос по теме «Схемы работы тепломеханической части котельной» | 0...14 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 34 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 7 | Тест по разделу № 11 | 0...26 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0...26 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 8 | Тест по разделу 12 | 20 |
| 9 | Тест по разделу 13 | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 0...40 |
| | Всего | 0.100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки <http://www.vlibrary.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа «ЮРАЙТ» urait.ru
- Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ) http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета (УГТУ) <http://lib.ugtu.net/books>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | |

| | программы | | договор) |
|---|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Современные системы теплогазоснабжения зданий и населённых мест | Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №474, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт. | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1 |
| | | Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №142, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |
| | | Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №355, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт. | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1 |
| | | Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт. | 625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1 |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчёты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения типовых расчетов изложены в следующих методических указаниях:

1. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Теплогенерирующие установки» для студентов, обучающихся по направлению «Строительство», всех форм обучения / Н. И. Куриленко, Л. Ю. Михайлова. – Тюмень: ТИУ, 2018. – 64 с.;

2. Учебное пособие по дисциплине «Теплогенерирующие установки» для студентов, обучающихся по направлению «Строительство», всех форм обучения / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова. – Краснодар: Лань, 2013. – 204 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты, необходимые для проектирования сетей газораспределения и газопотребления и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Теплогенерирующие установки**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Теплогасоснабжение и вентиляция**

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ПКС-2 | ПКС-2.1. Выбор исходных данных для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции | З1 Знать необходимый состав исходной информации для проектирования технологических схем котельных | Не способен назвать необходимый состав исходной информации документов для проектирования технологических схем котельных | Демонстрирует отдельные знания о необходимом составе исходной информации документов для проектирования технологических схем котельных | Демонстрирует достаточные знания о необходимом составе исходной информации документов для проектирования технологических схем котельных | Демонстрирует исчерпывающие знания необходимо состава исходной информации документов для проектирования технологических схем котельных |
| | | У1 Уметь выбирать необходимую исходную информацию для проектирования технологических схем котельных при предпроектной подготовке | Не умеет выбирать необходимую исходную информацию для проектирования технологических схем котельных при предпроектной подготовке | Умеет выбирать необходимую исходную информацию для проектирования технологических схем котельных при предпроектной подготовке, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет выбирать необходимую исходную информацию для проектирования технологических схем котельных при предпроектной подготовке, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет выбирать необходимую исходную информацию для технологических схем котельных при предпроектной подготовке |
| | | В1 Владеть навыком выбора и систематизации исходной информации для проектирования теплогенерирующих установок | Не владеет навыком выбора и систематизации исходной информации для проектирования технологических схем котельных | Владеет навыком выбора и систематизации исходной информации для проектирования технологических схем котельных, допуская ряд ошибок | Хорошо владеет навыком выбора и систематизации исходной информации для проектирования технологических схем котельных, допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет навыком выбора и систематизации исходной информации для проектирования технологических схем котельных |
| ПКС-2 | | З2 Знать требования нормативно-правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических | Не способен назвать перечень и содержательную часть нормативно-технических документов, | Демонстрирует отдельные знания о перечень и содержательную часть нормативно-технических | Демонстрирует достаточные знания о необходимом составе исходной информации документов | Демонстрирует исчерпывающие знания и содержательную часть нормативно- |

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции | документов по проектированию котельных | устанавливающих требования к оборудованию и строительству теплогенерирующих установок | документов, устанавливающих требования к оборудованию и строительству теплогенерирующих установок, допуская ряд ошибок | для проектирования теплогенерирующих установок, допуская незначительные ошибки | технических документов, устанавливающих требования к оборудованию теплогенерирующих установок |
| | У2 Уметь применить требования нормативно-технической документации для проектирования технологических решений котельных | Не умеет применять действующую нормативно-техническую и методическую литературу для проектирования технологических решений котельных | Умеет применять действующую нормативно-техническую и методическую литературу для проектирования технологических решений котельных как опасных производственных объектов, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет применять действующую нормативно-техническую и методическую литературу для проектирования технологических решений котельных как опасных производственных объектов, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет применять действующую нормативно-техническую и методическую литературу для проектирования технологических решений котельных как опасных производственных объектов |
| | В2 Владеть методами анализа и получения информации из различных источников | Не владеет навыками выбора нормативно-технических документов в соответствии с действующими перечнями документов, используемых в обязательном порядке и на добровольной основе. | Владеет навыками выбора нормативно-технических документов в соответствии с действующими перечнями документов, используемых в обязательном порядке и на добровольной основе., допуская ряд ошибок | Хорошо владеет навыками выбора нормативно-технических документов в соответствии с действующими перечнями документов, используемых в обязательном порядке и на добровольной основе., допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет навыками выбора нормативно-технических документов в соответствии с действующими и перечнями документов, используемых в обязательном порядке и на добровольной основе. |
| | З3 Знать методы расчёта в области теплогенерирующих установок | Не способен назвать основные требования, предъявляемые к теплогенерирующим установкам | Демонстрирует отдельные знания об основных требованиях, предъявляемых к теплогенерирующим установкам, допуская ряд ошибок | Демонстрирует достаточные знания об основных требованиях, предъявляемых к теплогенерирующим установкам, допуская незначительные ошибки | Демонстрирует исчерпывающие знания основных требованиях, предъявляемых к теплогенерирующим установкам |
| | У3 Уметь выполнять расчёты в области теплогенерирующей | Не умеет выполнить определение расхода топлива | Умеет выполнить определение расхода | Умеет выполнить определение расхода | В совершенстве умеет выполнить |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-2.3. Проектирование и расчет систем теплогазоснабжения и вентиляции | их установок | и гидравлический расчёт внутренних сетей котельных | топлива и гидравлический расчёт внутренних сетей котельных, допуская значительные неточности и погрешности | топлива и гидравлический расчёт внутренних сетей котельных, допуская незначительные неточности | определение расхода топлива и гидравлических внутренних сетей котельных |
| | В3 Владеть методиками расчетов в области теплогенерирующих установок | Не владеет навыками расчетов в области теплогенерирующих установок | Владеет навыками расчетов в области теплогенерирующих установок, допуская ряд ошибок | Хорошо владеет навыками расчетов в области теплогенерирующих установок, допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет навыками расчетов в области теплогенерирующих установок |
| ПКС-2.4. Подготовка и оформление проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения и вентиляции | З4 Знать правила выполнения и оформления проектной и рабочей документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию | Не способен назвать требования, предъявляемых Градостроительным кодексом к составу и содержанию проектной документации линейных объектов | Демонстрирует отдельные знания о требованиях, предъявляемых Градостроительным кодексом к составу и содержанию проектной документации линейных объектов, допуская ряд ошибок | Демонстрирует достаточные знания о требованиях, предъявляемых Градостроительным кодексом к составу и содержанию проектной документации линейных объектов, допуская незначительные ошибки | Демонстрирует исчерпывающие знания, предъявляемых Градостроительным кодексом к составу и содержанию проектной документации линейных объектов |
| | У4 Уметь оформлять результаты расчетов в соответствии с действующими нормами | Не умеет оформлять текстовую и графическую части проектной документации, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования | Умеет оформлять текстовую и графическую части проектной документации, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет оформлять текстовую и графическую части проектной документации, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет оформлять текстовую и графическую части проектной документации, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования |
| | В4 Владеть навыками оформления проектной и рабочей документации в соответствии с действующими нормами | Не владеет способностью обеспечить соответствие разрабатываемой технической документации требованиям задания на проектирование, стандартов, норм и правил | Владеет способностью обеспечить соответствие разрабатываемой технической документации требованиям задания на проектирование, стандартов, норм и правил, допуская ряд ошибок | Хорошо владеет способностью обеспечить соответствие разрабатываемой технической документации требованиям задания на проектирование, стандартов, норм и правил, допуская | В совершенстве владеет способностью обеспечить соответствие разрабатываемой технической документации требованиям задания на проектирование, стандартов, |

| | | | | | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | незначительны е ошибки | норм и правил |
| ПКС-3 | ПКС-3.1. Выбор варианта системы теплогаснабжения и вентиляции на основе сравнения различных вариантов решений | 35 Знать различные тепловые схемы котельных установок | Не знает современных технологических решений в области проектировании и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающего оборудования котельных установок | Демонстрирует отдельные знания о современных технологических решениях в области проектировании и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающего оборудования котельных установок, допуская ряд ошибок | Демонстрирует достаточные знания о современных технологических решениях в области проектировании и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающего оборудования котельных установок, допуская незначительные ошибки | Демонстрирует исчерпывающие знания современных технологических решений в области проектировании и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающего оборудования котельных установок |
| | | У5 Уметь разрабатывать основные тепловые схемы котельных | Не умеет выбрать энергосберегающие технологические схемы при проектировании котельных | Умеет выбрать энергосберегающие технологические схемы при проектировании котельных, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет выбрать энергосберегающие технологические схемы при проектировании котельных, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет выбрать энергосберегающие технологические схемы при проектировании систем газоснабжения и газопотребления |
| | | В5 Владеть способностью адаптировать новые энергосберегающие технологии применительно к тепловым схемам котельных | Не владеет навыками расчётного обоснования энергосберегающих мероприятий применительно к тепловым схемам котельных | Владеет навыками расчётного обоснования энергосберегающих мероприятий применительно к тепловым схемам котельных, допуская ряд ошибок | Хорошо владеет навыками расчётного обоснования энергосберегающих мероприятий применительно к тепловым схемам котельных, допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет навыками расчётного обоснования энергосберегающих мероприятий применительно к тепловым схемам котельных |
| | | 36 Знать виды компоновочных решений котельных | Не знает критерии сравнения и показатели выбора варианта компоновки теплогенерирующей установки | Демонстрирует отдельные знания о критериях сравнения и показателях выбора варианта компоновки теплогенерирующей установки, допуская ряд ошибок | Демонстрирует достаточные знания о критериях сравнения и показателях выбора варианта компоновки теплогенерирующей установки, допуская незначительные ошибки | Демонстрирует исчерпывающие знания критериев сравнения и показателей выбора варианта компоновки теплогенерирующей установки |
| | | У6 Уметь выполнять технико-экономическое сравнение конкурирующих | Не умеет выполнять технико-экономическое сравнение конкурирующих | Умеет выполнять технико-экономическое сравнение конкурирующих | Умеет выполнять технико-экономическое сравнение конкурирующих | В совершенстве умеет выполнять технико-экономическое |

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-3.2. Выбор варианта компоновки системы теплогазоснабжения и вентиляции различным оборудованием | вариантов компоновок теплогенерирующих установок | вариантов компоновки теплогенерирующей установки | х вариантов компоновки теплогенерирующей установки, допуская значительные неточности и погрешности | х вариантов компоновки газоиспользующего теплогенерирующей установки, допуская незначительные неточности | сравнение конкурирующих вариантов компоновки теплогенерирующей установки |
| | В6 Владеть навыками выполнения компоновочных решений котельных | Не владеет навыками оценки рисков применения технических устройств организации теплогенерации, | Владеет навыками оценки рисков применения технических устройств организации теплогенерации и, в различных условиях, допуская ряд ошибок | Хорошо владеет навыками оценки рисков применения технических устройств организации теплогенерации и, в различных условиях, допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет навыками оценки рисков применения технических устройств организации теплогенерации и, в различных условиях |
| | 37 Знать исходные данные для выполнения технико-экономического обоснования технологических решений котельных | Не знает критерии технического обоснования выбранного варианта технологических решений котельных | Демонстрирует отдельные знания о критериях технического обоснования выбранного варианта технологических решений котельных, допуская ряд ошибок | Демонстрирует достаточные знания о критериях технического обоснования выбранного варианта технологических решений котельных, допуская незначительные ошибки | Демонстрирует исчерпывающие знания критериев технического обоснования выбранного варианта технологических решений котельных |
| ПКС-3.3. Подготовка и оформление технического обоснования систем теплогазоснабжения и вентиляции | У7 Уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов технологических решений котельных | Не умеет выполнять технико-экономическое сравнение конкурирующих вариантов компоновки теплогенерирующей установки | Умеет выполнять технико-экономическое сравнение конкурирующих вариантов компоновки теплогенерирующей установки, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет выполнять технико-экономическое сравнение конкурирующих вариантов компоновки теплогенерирующей установки, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет выполнять технико-экономическое сравнение конкурирующих вариантов компоновки теплогенерирующей установки |
| | В7 Владеть навыками подготовки технического обоснования технологических решений котельных | Не владеет навыками оформления технического обоснования технологических решений котельных, основанными на использовании научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта | Владеет навыками оформления технического обоснования технологических решений котельных, основанными на использовании научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, допуская ряд ошибок | Хорошо владеет навыками оформления технического обоснования технологических решений котельных, основанными на использовании научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет навыками оформления технического обоснования технологических решений котельных, основанными на использовании научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта |

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Теплогенерирующие установки**Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**Направленность (профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Кол-во экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающимися литературой, % | Наличие эл. варианта в ЭБС (+/-) |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Основная | Елистратов, С. Л. Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 102 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-7782-3442-0: ~Б. ц. https://www.iprbookshop.ru/115237.html | ЭР* | 30 | 100 | + |
| | Бойко, Е. А. Котельные установки: учебное пособие / Е. А. Бойко. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 668 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-9729-0744-1 : ~Б. ц. https://www.iprbookshop.ru/115234.html | ЭР* | 30 | 100 | |
| | Лебедев, В. М. Тепловой расчет котельных агрегатов средней паропроизводительности : учебное пособие для вузов / В. М. Лебедев, С. В. Приходько. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 212 с. - ISBN 978-5-8114-8000-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – https://e.lanbook.com/book/171886 | ЭР* | 30 | 100 | + |
| Дополнительная | Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Учебное пособие УМО / А. М. Протасевич. – Минск: Новое знание; М. : Инфра-М, 2013. - 288 с. | 20+ЭР | 45 | 100 | + |
| | Н. И. Данилов и др. Основы энергосбережения. – Екатеринбург: Издательский дом «Автограф», 2009. -528с. | ЭР | 45 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>