



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Теплоэнергетики

Наименование института

С.О. Гапоненко

«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования ТЭС, котельных, тепловых
пунктов и малых теплоэлектростанций

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) *
(профиль(и))

Тепловые электрические станции

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Программу разработал:

| | | |
|--|----------------------------------|------------------|
| Наименование кафедры | Должность, уч.степень, уч.звание | ФИО разработчика |
| Атомные и тепловые электрические станции | Доцент, к.т.н., доцент | Закиров Р.Н. |

| Согласование | Наименование подразделения | Дата | № протокола | Подпись |
|------------------------|---|------------|-------------|--|
| Одобрена и согласована | Кафедра - разработчик, Выпускающая кафедра Атомные и тепловые электрические станции | 18.05.2023 | №23 | _____ Зав.каф., д.х.н., проф. Чичирова Н. Д. |
| Согласована | Учебно-методический совет института теплоэнергетики | 30.05.2023 | №9 | _____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О. |
| Одобрена | Ученый совет института теплоэнергетики | 30.05.2023 | №9 | _____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О. |

Рецензия на рабочую программу и оценочные материалы по дисциплине «Основы проектирования ТЭС, котельных, тепловых пунктов и малых теплоэлектростанций»

Содержание РПД и ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебному плану.

(Код и наименование направления подготовки)

РПД и ОМ соответствуют требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию РПД и ОМ по дисциплине, а именно:

1. Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.
2. Структура и содержание дисциплины соответствует учебному плану.
3. РПД содержит информацию об учебно-методическом, информационном и материально-техническом обеспечении дисциплины; об особенностях организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов и методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.
4. Показатели и критерии оценивания компетенций в ОМ, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.
5. Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.
6. Направленность РПД и ОМ по дисциплине соответствует целям ОП по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профстандартам.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что РПД и ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рецензент:

Кожарин Н.Ю., начальник ПТО филиала АО «Татэнерго» Казанская ТЭЦ-1

(Фамилия ИО. место работы, должность, ученая степень) личная подпись

Дата 05.06.23

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Основы проектирования ТЭС, котельных, тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей» является освоение студентами основ проектирования, расширение знаний и умений в области инженерных технических разработок для обеспечения надежной, безопасной и экономичной работы оборудования ТЭС, котельных, тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей.

Задачами дисциплины являются: получение знаний законодательной и нормативной базы проектирования объектов энергетики, сформировать умения и навыки, позволяющие выполнить основные разделы проектной документации и успешно пройти итоговую государственную аттестацию.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора |
|---|---|
| ПК-1 Способен проводить расчеты по типовым методикам, участвовать в проектировании технологического оборудования котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций | ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций |
| | ПК-1.4 Применяет специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования |
| ПК-2 Способен разрабатывать регламенты деятельности по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС | ПК-2.1 Принимает участие в разработке производственных инструкций |

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Котельные установки и парогенераторы,

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:
Производственная и преддипломная практика.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего ЗЕ | Всего часов | Семестр(ы) | | |
|---------------------------------------|-------------|----------------|------------|--|--|
| | | | 7 | | |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 | 108 | 108 | | |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА* | - | 41 | 41 | | |
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА | 0,94 | 34 | 34 | | |
| Лекции | 0,5 | 18 | 18 | | |
| Практические (семинарские) занятия | 0,44 | 16 | 16 | | |
| Лабораторные работы | | 0 | 0 | | |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ | 2,05 | 74 | 74 | | |
| Проработка учебного материала | 2,05 | 74 | 74 | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации | | 0 | 0 | | |
| Промежуточная аттестация: | | | 3 | | |
| | | | | | |

Для заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего ЗЕ | Всего часов | Семестр(ы) | | |
|---------------------------------------|-------------|----------------|------------|--|--|
| | | | 7 | | |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 | 108 | 108 | | |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА* | - | 25 | 25 | | |
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА | 0,38 | 14 | 14 | | |
| Лекции | 0,16 | 6 | 6 | | |
| Практические (семинарские) занятия | 0,22 | 8 | 8 | | |
| Лабораторные работы | | 0 | 0 | | |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ | 2,61 | 94 | 94 | | |
| Проработка учебного материала | 2,5 | 90 | 90 | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 0,11 | 4 | 4 | | |
| Промежуточная аттестация: | | | 3 | | |
| | | | | | |

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Для очной формы обучения

| Разделы дисциплины | Всего часов | Распределение трудоемкости по видам учебной работы | | | | Формы и вид контроля | Индексы индикаторов формируемых компетенций |
|---------------------------|-------------|--|-----------|-----------|-----------|----------------------|--|
| | | лекции | лаб. раб. | пр. зан. | сам. раб. | | |
| Раздел 1 | 10 | 2 | | | 8 | ТК1, ТК2 | ПК-1.2 Зн.3-5 |
| Раздел 2 | 54 | 10 | | 10 | 34 | | ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В; ПК-1.4 В; ПК-2.1 В |
| Раздел 3 | 16 | 2 | | 2 | 12 | ТК3 | ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В; ПК-1.4 В; ПК-2.1 В |
| Раздел 4 | 14 | 2 | | 2 | 10 | ТК4 | ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В; ПК-1.4 В; ПК-2.1 В В |
| Раздел 5 | 14 | 2 | | 2 | 10 | | ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В; ПК-1.4 В; ПК-2.1 В |
| Зачет | 0 | | | | | ОМ 1 | ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В; ПК-1.4 В; ПК-2.1 В |
| Итого за 7 семестр | 108 | 18 | | 16 | 74 | | |
| ИТОГО | 108 | 18 | | 16 | 74 | | |

Для заочной формы обучения

| Разделы дисциплины | Всего часов | Распределение трудоемкости по видам учебной работы | | | | Формы и вид контроля | Индексы индикаторов формируемых компетенций |
|---------------------------|-------------|--|-----------|----------|-----------|----------------------|--|
| | | лекции | лаб. раб. | пр. зан. | сам. раб. | | |
| Раздел 1 | 10 | | | | 10 | ТК1, ТК2 | ПК-1.2 Зн.3-5 |
| Раздел 2 | 42 | 6 | | 2 | 34 | | ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В; ПК-1.4 В; ПК-2.1 В |
| Раздел 3 | 26 | | | 2 | 24 | ТК3 | ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В; ПК-1.4 В; ПК-2.1 В |
| Раздел 4 | 14 | | | 2 | 12 | ТК4 | ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В; ПК-1.4 В; ПК-2.1 В В |
| Раздел 5 | 16 | | | 2 | 14 | | ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В; ПК-1.4 В; ПК-2.1 В |
| Зачет | 0 | | | | | ОМ 1 | ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В; ПК-1.4 В; ПК-2.1 В |
| Итого за 7 семестр | 108 | 6 | | 8 | 94 | | |
| ИТОГО | 108 | 6 | | 8 | 94 | | |

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Понятия и принципы методологии проектирования

Тема 1.1. Законодательно-нормативная база проектирования. Саморегулируемые и проектные организации.

Тема 1.2. Методологии проектирования. Состав и порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации.

Тема 1.3. Экспертиза проектной документации. Декларация промышленной безопасности

Тема 1.4. Инновационное проектирование в энергетике.

Раздел 2. Проектирование ТЭС

Тема 2.1. Общие положения. Инженерные изыскания. Генеральный план. Транспортное хозяйство.

Тема 2.2. Теплотехническая часть. Тепловая схема. Котельное отделение. Турбинное отделение.

Тема 2.3. Топливное и масляное хозяйство. Водоподготовка и химический контроль. Электротехническая часть.

Тема 2.4. Система контроля и управления технологическими процессами. Гидротехническая часть.

Раздел 3. Проектирование котельных

Тема 3.1. Общие положения проектирования котельных.

Тема 3.2. Принципиальные тепловые схемы котельных и основное оборудование для них.

Тема 3.3. Схемы газоснабжения котельных. Схемы водоподготовки котельных.

Тема 3.4. Проектная документация котельных малой, средней и большой мощности.

Раздел 4. Проектирование тепловых пунктов

Тема 4.1. Общие положения. Объемно-планировочные и конструктивные решения.

Тема 4.2. Расчет и выбор оборудования тепловых пунктов.

Тема 4.3. Проектирование автоматизированных блочно-модульных ТП.

Тема 4.4. Принципы проектного выбора водоподогревателей, насосов, баков в ТП.

Раздел 5. Проектирование малых теплоэлектростанций

Тема 5.1. Общие положения проектирования Мини-ТЭС.

Тема 5.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения проектирования Мини-ТЭС.

Тема 5.3. Конструкции и технические малых теплоэлектростанций.

Тема 5.4. Конструкторская документация. Проектная документация малых теплоэлектростанций.

3.4. Тематический план практических занятий

Государственная экспертиза проектов. Авторский надзор. Экспертиза промышленной безопасности проектной документации ТЭС.

Объемно-планировочные и конструктивные решения. Инженерное оборудование, сети и системы. Противопожарные мероприятия. Организация труда, система управления производством, организация и механизация ремонтных работ. Охрана окружающей среды. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Проектирование тепловых схем котельных. Схемы газоснабжения котельных. Схемы водоподготовки котельных. Проектная документация котельных малой, средней и большой мощности. Вспомогательное оборудование и компоновка котельных. Тепловые расчеты, обосновывающие выбор оборудования котельной. Расчет себестоимости отпускаемого тепла.

Оборудование тепловых пунктов Проектирование автоматизированных блочно-модульных ТП. Принципы проектного выбора водоподогревателей, насосов, баков в ТП.

Проектирование малых теплоэлектростанций. Режимы работы малых теплоэлектростанций. Объемно-планировочные и конструктивные решения проектирования Мини-ТЭС. Конструкции и технические малых теплоэлектростанций. Конструкторская документация. Проектная документация малых теплоэлектростанций.

3.5. Тематический план лабораторных работ

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Уровень сформированности индикатора компетенции | | | | |
|------------------|----------------------------|---|---|-------------|-------------------|---------------------|--|
| | | | Высокий | Средний | Ниже среднего | Низкий | |
| | | | от 85 до 100 | от 70 до 84 | от 55 до 69 | от 0 до 54 | |
| Шкала оценивания | | | | | | | |
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно | |
| | | | зачтено | | | не зачтено | |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|---|
| ПК-1 Способен проводить расчеты по типовым методам, участвовать в проектировании технологий оборудования котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций | ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации и в соответствии с требованиями и нормативных документов на проектную документацию котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций | знать: | | | | |
| | | Правила и требования НПА, технических и методических документов на выполнение и оформление проектной документации, правила выполнения работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, правила и стандарты системы контроля качества проектной организации | Свободно и в полном объеме демонстрирует знания правил и требований НПА, технических и методических документов выполнения и оформления проектной документации, правил выполнения работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, правил и стандартов системы контроля качества проектной организации | В достаточном объеме демонстрирует знания правил и требований НПА, технических и методических документов выполнения и оформления проектной документации, правил выполнения работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, правил и стандартов системы контроля качества проектной организации. Допускает небольшие неточности. | Не в полном объеме демонстрирует знания правил и требований НПА, технических и методических документов выполнения и оформления проектной документации, правил выполнения работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, правил и стандартов системы контроля качества проектной организации. Допускает большое количество ошибок. | Не знает правил и требований НПА, технических и методических документов выполнения и оформления проектной документации, правил выполнения работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, правил и стандартов системы контроля качества проектной организации |

| | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|---|--|---|
| | | <p>уметь:</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="582 138 831 2056"> <p>выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> </td> <td data-bbox="831 138 1002 2056"> <p>Свободно и в полном объеме демонстрирует умения выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p> </td> <td data-bbox="1002 138 1173 2056"> <p>В достаточном объеме демонстрирует умения выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p> </td> <td data-bbox="1173 138 1343 2056"> <p>Не в полном объеме демонстрирует умения выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> </td> <td data-bbox="1343 138 1500 2056"> <p>Не умеет выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> </td> </tr> </table> | <p>выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> | <p>Свободно и в полном объеме демонстрирует умения выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p> | <p>В достаточном объеме демонстрирует умения выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p> | <p>Не в полном объеме демонстрирует умения выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> | <p>Не умеет выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> |
| <p>выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> | <p>Свободно и в полном объеме демонстрирует умения выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p> | <p>В достаточном объеме демонстрирует умения выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p> | <p>Не в полном объеме демонстрирует умения выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> | <p>Не умеет выполнять чертежи с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|-------------------|
| | | | | Допускает небольшие неточности. | т большое количество ошибок. | |
| | | владеть: | | | | |
| | навыками выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов и стандартов системы контроля (менеджмента) качества проектной организации. | Свободно и в полном объеме демонстрирует владение навыками выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов и стандартов системы контроля качества проектной организации. | В достаточном объеме демонстрирует владение навыками выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов и стандартов системы контроля качества проектной организации. | Не в полном объеме демонстрирует владение навыками выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов и стандартов системы контроля качества проектной организации. Допускает большое количество ошибок. | Не владеет навыками выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов и стандартов системы контроля качества проектной организации.. | |
| | ПК-1.4 Применяет специализир | знать: | | | | |
| | | Специальные компьютерные | Свободно и в | В достаточн | Не в полном | Не знает специаль |

| | | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|--|
| | ованное программное обеспечение для решения задач проектирования | программы для выполнения работ по проектированию котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций | полном объеме демонстрирует знания специальных компьютерных программы для выполнения работ по проектированию котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций | о полном объеме демонстрирует знания специальных компьютерных программы для выполнения работ по проектированию котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций. Допускается небольшая неточность. | объеме демонстрирует знания специальных компьютерных программы для выполнения работ по проектированию котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций. Допускается большое количество ошибок. | ных компьютерных программы для выполнения работ по проектированию котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций |
| | уметь: | Использовать ИКТ, в том числе специализированное ПО для решения задач проектирования; применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления расчетов и составления пояснительной записки при проектировании и технологических решений | Свободно и в полном объеме демонстрирует умения использования ИКТ, в том числе специализированное ПО для решения задач проектирования, для оформления | В достаточном объеме демонстрирует умения использования ИКТ, в том числе специализированное ПО для решения задач проектирования, для оформления | Не в полном объеме демонстрирует умения использования ИКТ, в том числе специализированное ПО для решения задач проектирования, для оформления расчетов | Не умеет использовать ИКТ, в том числе специализированное ПО для решения задач проектирования, для оформления расчетов |

| | | | | | | |
|----------|--|---|--|---|---|--|
| | | | расчетов и составлен ия пояснительной записки при проектировании технологических решений | расчетов и составлен ия пояснительной записки при проектировании технологических решений. Допускает небольшие неточности. | и составлен ия пояснительной записки при проектировании технологических решений Допускает большое количество ошибок. | пояснительной записки при проектировании технологических решений |
| владеть: | | | | | | |
| | | навыками использования программных продуктов для выполнения работ по проектированию ТЭС, котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций | Свободно и в полном объеме демонстрирует навыки использования программных продуктов для выполнения работ по проектированию ТЭС, котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций | В достаточном объеме демонстрирует навыки использования программных продуктов для выполнения работ по проектированию ТЭС, котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций Допускает небольшие неточности | Не в полном объеме демонстрирует навыки использования программных продуктов для выполнения работ по проектированию ТЭС, котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций Допускает большое количество ошибок. | Не владеет навыками использования программных продуктов для выполнения работ по проектированию ТЭС, котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций |

| | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|--|
| | | | | и. | | |
| ПК-2 Способ ен разраба тывать реглам енты деятел ьности по эксплу атации теплом еханич еского оборуд ования ТЭС | ПК-2.1 Принимает участие в разработке производств енных инструкций | знать: | | | | |
| | | Правила выполнения тепловых, электрических и других технологически х схем, обозначения на технологически х схемах, стандарты выполнения конструкторско й документации | Свободно и в полном объеме знает правила выполнен ия тепловых, электриче ских и других технологи ческих схем, обозначен ия на технологи ческих схемах, стандарт ы выполнен ия конструк торской документ ации | В достаточн о полном объеме знает правила выполнен ия тепловых, электриче ских и других технологи ческих схем, обозначен ия на технологи ческих схемах, стандарт ы выполнен ия конструк торской документ ации. Допускае т некоторы е неточност и | Не в полном объеме знает правила выполнен ия тепловых, электриче ских и других технологи ческих схем, обозначен ия на технологи ческих схемах, стандарт ы выполнен ия конструк торской документ ации. Допускае т много ошибок. | Не знает правила выполнен ия тепловых , электрич еских и других технолог ических схем, обозначе ния на технолог ических схемах, стандарт ы выполнен ия конструк торской документ ации. |
| уметь: | | | | | | |
| | | Применять стандарты выполнения проектной и конструкторско й документации, тепловых, электрических и других технологически х схем | Свободно и в полном объеме демонстр ирует умения применят ь стандарт ы выполнен ия проектно й и | В достаточн о полном объеме демонстр ирует умения применят ь стандарт ы выполнен ия проектно й и | Не в полном объеме демонстр ирует умения применят ь стандарт ы выполнен ия проектно й и конструк | Не умеет применят ь стандарт ы выполнен ия проектно й и конструк торской документ ации, тепловых , |

| | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|--|
| | | | конструкт орской документ ации, тепловых, электриче ских и других технологи ческих схем | конструкт орской документ ации, тепловых, электриче ских и других технологи ческих схем. Допускае т некоторы е неточност и. | орской документ ации, тепловых, электриче ских и других технологи ческих схем. Допускае т много ошибок. | электрич еских и других технолог ических схем |
| | | владеть: | | | | |
| | | навыками разработки проектов производства работ и производствен ных инструкций | Свободно и в полном объеме демонстр ирует навыки разработк и проектов производс тва работ и производс твенных инструкц ий | В достаточн о полном объеме демонстр ирует навыки разработк и проектов производс тва работ и производс твенных инструкц ий, допускает некоторы е неточност и | Не в полном объеме демонстр ирует навыки разработк и проектов производс тва работ и производс твенных инструкц ий, допускает большое количество ошибок | Не владеет навыкам и разработ ки проектов производ ства работ и производ ственных инструкц ий |

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Основы проектирования ТЭС : учебное пособие / Е. В. Барочкин, А. Е. Барочкин ; науч. ред. В. Н. Виноградов. - Иваново : ИГЭУ, 2021. - 160 с. - URL: <https://elib.ispu.ru/node/8824>. - ISBN 978-5-00062-452-4. - Текст : электронный.

2. Парогазовые установки электростанций : учебное пособие / А. Д. Трухний. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - 648 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012772.html>. - ISBN 978-5-383-01277-2. - Текст : электронный.

3. Основы современной энергетики : учебник; в 2 т / под ред. Е. В. Аметистова. - 5-е изд., стереотип. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - Текст : электронный.

Т. 1 : Современная теплоэнергетика / А. Д. Трухний [и др.] ; под ред. А. Д. Трухния. - 2019. - 472 с. - ISBN 978-5-383-01337-3 - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html> - Текст : электронный.

4. Зиганшин, М. Г. Проектирование аппаратов пылегазоочистки : учебное пособие / М. Г. Зиганшин, А. А. Колесник, А. М. Зиганшин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1681-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211772>.

5. Тепловые электрические станции : учебник для вузов / В. Д. Буров, Е. В. Дорохов, Д. П. Елизаров [и др.] ; под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательский дом МЭИ, 2007. - 466 с. : ил. - ISBN 978-5-903072-86-6. - Текст : непосредственный.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Системы автоматизированного проектирования тепловых электростанций : учебно-методическое пособие / Е. В. Барочкин, Г. В. Ледуховский, А. Е. Барочкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Иваново : ИГЭУ, 2013. - 108 с. - URL: <https://elib.ispu.ru/node/7961>. - Текст : электронный.

2. Проектирование и строительство тепловых электростанций : справочное издание / И. П. Купцов, Ю. Р. Иоффе. - 3-е изд., перераб. - М. : Энергоатомиздат, 1985. - 408 с. : ил. - 11830.00 р. - Текст : непосредственный.

3. Основы проектирования и эксплуатации тепловых электростанций : учебное пособие / А.М. Грибков, Е.И. Гаврилов, В.М. Полтавец. - Казань : КГЭУ, 2004. - 142 с. - ISBN 5898730753. - Текст : непосредственный.

4. Тепловые и атомные электрические станции : учебник для вузов / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. - М. : Энергоатомиздат, 1995. - 416 с. : ил. - (Высшее образование). - 22500.00 р. - Текст : непосредственный.

5. Выбор оптимальных размеров дымовых труб и внешних газоходов : учебное пособие / А. М. Грибков. - Казань : КГЭУ, 2016. - 83 с., 2 МБ. - URL: https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html. - Б. ц. - Текст : электронный.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Ссылка |
|-------|--|---|
| 1 | Электронно библиотечная система «Лань» | http://e.lanbook.com/ |
| 2 | Электронно библиотечная система «ibooks.ru» | http://ibooks.ru/ |

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных | Адрес | Режим доступа |
|-------|--|---|---|
| 1 | Официальный сайт Министерства | https://minenergo.gov.ru/opend | https://minenergo |
| 2 | Российская национальная библиотека | http://nlr.ru/ | http://nlr.ru/ |
| 3 | Единое окно доступа к образовательным | http://window.edu.ru/ | http://window.ed |
| 4 | Web of Science | https://webofknowledge.com/ | https://webofknow |
| 5 | Платформа SpringerLink | www.link.springer.com | www.link.springer.com |
| 6 | Scopus | https://www.scopus.com | https://www.scopus.com |
| 7 | КиберЛенинка | B https://cyberleninka.ru/ | B https://cyberleninka.ru/ |
| 8 | eLIBRARY.RU | www.elibrary.ru | www.elibrary.ru |

Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование информационно-справочных систем | Адрес | Режим доступа |
|-------|--|---|---|
| 1 | «Гарант» | http://www.garant.ru/ | http://www.garant.ru/ |
| 2 | ИСС «Кодекс» / «Техэксперт» | http://app.kgeu.local/Home/Apps | http://app.kgeu.local/Home/Apps |
| 3 | «Консультант плюс» | http://www.consultant.ru/ | http://www.consultant.ru/ |

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование ПО | Описание | Реквизиты подтверждающих документов |
|-------|-----------------|---|--|
| 1 | Компас-3D V13 | Программное обеспечение для трёхмерного моделирования | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от 04. 05 2012 Неискл. право. Бессрочно |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 2 | AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacher license) RUS | Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения | ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно |
| 3 | Windows 7 Профессиональная (Pro) | Пользовательская операционная система | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от |
| 4 | Браузер Chrome | Система поиска информации в сети интернет | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно |
| 5 | Adobe Acrobat | Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно |
| | LMS Moodle | ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно |

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование вида учебной работы | Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории | Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения |
|----------------------------------|--|---|
| Лекции | A-417 | Мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия |
| Практические занятия | A-413 | Мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др. |
| | A-112 | моноблок (9 шт.), комплект интерактивный (проектор, доска интерактивная), лабораторный стенд МЗТА (8 шт.) |
| | A-414 | доска аудиторная, огневой стенд (лабораторная установка), универсальная портативная измерительная система (газоанализатор, управляющий модуль) Testo 350 XL , газотурбинная теплоэлектростанция ГТУ – ТЭЦ 50 МВт на Казанской ТЭЦ-1 |
| Самостоятельная работа | Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а | Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение |
| | Читальный зал библиотеки | Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение |

| | | |
|--|--------------|---|
| | A-417, A-420 | Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение |
|--|--------------|---|

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости),

присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной

на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

| № П/П | № раздела внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений | «Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину | «Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая |
|----------|---------------------------------|----------------------------|----------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

**Б1.В.ДЭ.01.04.05 Основы проектирования ТЭС, котельных,
тепловых пунктов и малых теплоэлектростанций**

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

г. Казань, 2023

| | | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|--|
| | | | стандарто в системы контроля качества проектно й организац ии | стандарто в системы контроля качества проектно й организац ии. Допускае т небольш е неточност и. | в системы контроля качества проектно й организац ии. Допускае т большое количество ошибок. | й организа ции |
| | | уметь: | | | | |
| | | выполнять чертежи с использовани ем стандартных средств автоматизации проектировани я, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, выполнять необходимые расчеты с использовани ем стандартных средств автоматизации проектировани я | Свободно и в полном объеме демонстр ирует умения выполнят ь чертежи с использов анием стандартн ых средств автоматиз ации проектир ования, оформлят ь проектну ю документ ацию в соответст вии с требовани ями норматив ных документ ов на проектну ю документ ацию, | В достаточн о полном объеме демонстр ирует умения выполнят ь чертежи с использов анием стандартн ых средств автоматиз ации проектир ования, оформлят ь проектну ю документ ацию в соответст вии с требовани ями норматив ных документ ов на проектну ю документ ацию, | Не в полном объеме демонстр ирует умения выполнят ь чертежи с использов анием стандартн ых средств автоматиз ации проектир ования, оформлят ь проектну ю документ ацию в соответст вии с требовани ями норматив ных документ ов на проектну ю документ ацию, выполнят | Не умеет выполнят ь чертежи с использо ванием стандарт ных средств автомати зации проектир ования, оформлят ь проектну ю документ ацию в соответст вии с требован иями норматив ных документ ов на проектну ю документ ацию, выполнят ь необходи мые расчеты с |

| | | | | | | |
|----------|--|---|---|--|--|---|
| | | | выполняют необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. | выполняют необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. Допускается небольшая неточности. | необходимые расчеты с использованием стандартных средств автоматизации проектирования Допускается большое количество ошибок. | использованием стандартных средств автоматизации проектирования |
| владеть: | | | | | | |
| | навыками выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно- технических документов и стандартов системы контроля (менеджмента) качества проектной организации. | Свободно и в полном объеме демонстрирует владение навыками выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно- технических документов и стандартов в системе контроля качества проектно | В достаточно полном объеме демонстрирует владение навыками выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно- технических документов и стандартов в системе контроля качества проектно | Не в полном объеме демонстрирует владение навыками выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно- технических документов и стандартов в системе контроля качества проектно | Не владеет навыками и выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно- технических документов и стандартов системы контроля качества проектной организации.. | |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|--|
| | | | й организац ии. | й организац ии. Допускае т небольши е неточност и. | организац ии. Допускае т большое количество ошибок. | |
| ПК-1.4 Применяет специализир ованное программно е обеспечение для решения задач проектирова ния | знать: | | | | | |
| | Специальные компьютерные программы для выполнения работ по проектировани ю котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектроче нтралей | Свободно и в полном объеме демонстр ирует знания специаль ных компьюте рных программ ы для выполнен ия работ по проектир ованию котельны х, тепловых пунктов, малых теплоэлек троцентра лей | В достаточн о полном объеме демонстр ирует знания специаль ных компьюте рных программ ы для выполнен ия работ по проектир ованию котельны х, тепловых пунктов, малых теплоэлек троцентра лей. Допускае т небольши е неточност и. | Не в полном объеме демонстр ирует знания специаль ных компьюте рных программ ы для выполнен ия работ по проектир ованию котельны х, тепловых пунктов, малых теплоэлек троцентра лей Допускае т большое количество ошибок. | Не знает специаль ных компьют ерных программ ы для выполнен ия работ по проектир ованию котельны х, тепловых пунктов, малых теплоэле ктроцент ралей | |
| | уметь: | | | | | |
| Использовать ИКТ, в том числе специализиров анное ПО для решения задач проектировани я; применять профессиональ ные | Свободно и в полном объеме демонстр ирует умения использов ания | В достаточн о полном объеме демонстр ирует умения использов ания | Не в полном объеме демонстр ирует умения использов ания ИКТ, в | Не умеет использо вать ИКТ, в том числе специали зированн ое ПО | | |

| | | | | | | |
|----------|--|---|---|--|--|--|
| | | компьютерные программные средства для оформления расчетов и составления пояснительной записки при проектировании и технологических решений | ИКТ, в том числе специализированное ПО для решения задач проектирования, для оформления расчетов и составления пояснительной записки при проектировании технологических решений | ИКТ, в том числе специализированное ПО для решения задач проектирования, для оформления расчетов и составления пояснительной записки при проектировании технологических решений. Допускается небольшая неточности. | том числе специализированное ПО для решения задач проектирования, для оформления расчетов и составления пояснительной записки при проектировании технологических решений. Допускается большое количество ошибок. | для решения задач проектирования, для оформления расчетов и составления пояснительной записки при проектировании технологических решений |
| владеть: | | | | | | |
| | | навыками использования программных продуктов для выполнения работ по проектированию ТЭС, котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций | Свободно и в полном объеме демонстрирует навыки использования программных продуктов для выполнения работ по проектированию ТЭС, котельных | В достаточном объеме демонстрирует навыки использования программных продуктов для выполнения работ по проектированию ТЭС, котельных | Не в полном объеме демонстрирует навыки использования программных продуктов для выполнения работ по проектированию ТЭС, котельных, | Не владеет навыками использования программных продуктов для выполнения работ по проектированию ТЭС, котельных, тепловых пунктов, |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|--|
| | | | х, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций | х, тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций Допускается небольшая неточность. | тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций Допускается большое количество ошибок. | малых теплоэлектростанций |
| ПК-2 Способен разрабатывать регламенты деятельности по эксплуатации теплового оборудования ТЭС | ПК-2.1 Принимает участие в разработке производственных инструкций | знать: | | | | |
| | | Правила выполнения тепловых, электрических и других технологических схем, обозначения на технологических схемах, стандарты выполнения конструкторской документации | Свободно и в полном объеме знает правила выполнения тепловых, электрических и других технологических схем, обозначения на технологических схемах, стандарты выполнения конструкторской документации | В достаточном объеме знает правила выполнения тепловых, электрических и других технологических схем, обозначения на технологических схемах, стандарты выполнения конструкторской документации. Допускается некоторая неточность | Не в полном объеме знает правила выполнения тепловых, электрических и других технологических схем, обозначения на технологических схемах, стандарты выполнения конструкторской документации. Допускается много ошибок. | Не знает правила выполнения тепловых, электрических и других технологических схем, обозначения на технологических схемах, стандарты выполнения конструкторской документации. |
| | | уметь: | | | | |
| | | Применять стандарты выполнения | Свободно и в полном | В достаточном полном | Не в полном объеме | Не умеет применять |

| | | | | | | |
|----------|--|---|---|--|---|---|
| | | <p>проектной и конструкторской документации, тепловых, электрических и других технологических схем</p> | <p>объеме демонстрирует умения применять стандарты выполнения проектной и конструкторской документации, тепловых, электрических и других технологических схем</p> | <p>объеме демонстрирует умения применять стандарты выполнения проектной и конструкторской документации, тепловых, электрических и других технологических схем. Допускает некоторые неточности.</p> | <p>демонстрирует умения применять стандарты выполнения проектной и конструкторской документации, тепловых, электрических и других технологических схем. Допускает много ошибок.</p> | <p>стандарты выполнения проектной и конструкторской документации, тепловых, электрических и других технологических схем</p> |
| владеть: | | | | | | |
| | <p>навыками разработки проектов производства работ и производственных инструкций</p> | <p>Свободно и в полном объеме демонстрирует навыки разработки и проектов производства работ и производственных инструкций</p> | <p>В достаточном объеме демонстрирует навыки разработки и проектов производства работ и производственных инструкций, допускает некоторые неточности</p> | <p>Не в полном объеме демонстрирует навыки разработки и проектов производства работ и производственных инструкций, допускает большое количество ошибок</p> | | <p>Не владеет навыками разработки проектов производства работ и производственных инструкций</p> |

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *самостоятельных (индивидуальных) работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание процедуры разработки, согласования, утверждения и экспертизы проектной документации ТЭС, котельных, ТП и малых ТЭЦ, выполнения проектной и рабочей документации с использованием компьютерных программ и с соблюдением требования к их разработке, полные и содержательные ответы на вопросы (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *индивидуальных работ в семестре; тестовых заданий; понимание процедуры разработки, согласования, утверждения и экспертизы проектной документации ТЭС, котельных, ТП и малых ТЭЦ, выполнения проектной и рабочей документации с использованием компьютерных программ и с соблюдением требования к их разработке, ответы на вопросы (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *индивидуальных работ в семестре; тестовых заданий, слабые ответы на вопросы (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *индивидуальных работ в семестре и тестовых заданий.*

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Описание оценочного средства |
|-------------------------------------|--|---|
| Кейс-задача (КЗ) | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы | Задания для решения кейс-задачи |
| Опрос по разделам (темам) | Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины | Перечень определений основных понятий темы/дисциплины |
| Конспектирование учебного материала | Краткое текстовое представление переработанной информации | Перечень разделов |

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций

Вопросы к комплексному заданию ТК1

1. Кем разрабатывается задание на проектирование объектов капитального строительства и опасных производственных объектов? Состав задания.
2. Кем разрабатывается техническое задание на разработку проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) объектов капитального строительства и опасных производственных объектов? Состав технического задания.
3. Кем разрабатывается технические требования на разработку проектной документации на АСУ? Состав технических требований на АСУ.

Типовые задачи:

1. Разработать задание на проектирование ТЭС с поперечными связями (блочных ТЭС, ПГУ-ТЭЦ и АЭС).
2. Разработать техническое задание на разработку проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТЭС.
3. Разработать задание на проектирование АСУ ТЭС и АЭС.
4. Разработать техническое задание на разработку проектной документации на АСУ ТЭС и АЭС.
5. Разработать технические требования на разработку проектной документации на АСУ ТЭС и АЭС

Проверяемая компетенция: ПК-1.4 Применяет специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования

Вопросы к комплексному заданию ТК1

1. Требования к разработке генплан на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТЭС (ПГУ-ТЭЦ и АЭС).
2. Требования к площадке строительства ТЭС и АЭС.
3. Требования к площадке строительства ПГУ и Мини ТЭЦ.
4. Генеральный план строительства ТЭС. Требования к компоновке генерального плана ТЭС.

Типовые задачи:

1. Разработать генплан на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТЭС (ПГУ-ТЭЦ и АЭС).

Проверяемая компетенция: ПК-2.1 Принимает участие в разработке производственных инструкций

Вопросы к комплексному заданию ТК1

1. Генеральный план строительства ТЭС. Требования к компоновке генерального плана ТЭС.
2. Разработка проекта производства работ при демонтаже оборудования.

Типовые задачи:

1. Разработать план землеотвода на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной (ТП и мини-ТЭЦ).

Дополнительные баллы к ТК1

Верные ответы на 2 вопроса приносят 1 балл

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций

Вопросы к комплексному заданию ТК2

1. Общие положения проектирования ТЭС. Гидротехническая часть.
2. Обоснование строительства и размещение ТЭС. Выбор площадки строительства ТЭС.
3. Инженерные изыскания для проектирования.
4. Требования к площадке строительства ТЭС и АЭС.
5. Требования к площадке строительства ПГУ и Мини ТЭЦ.
6. Генеральный план строительства ТЭС. Требования к компоновке генерального плана ТЭС.
7. Проектирование теплотехнической части ТЭС.
8. Проектирование тепловой схемы ТЭС. Проектирование котельного цеха ТЭС. Выбор котлов для КЭС и ТЭЦ.

Типовые задачи:

1. Разработать пояснительную записку, генплан ТЭС с поперечными связями (блочных ТЭС, ПГУ-ТЭЦ и АЭС).
2. Разработать техническое задание на разработку проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТЭС.
3. Разработать задание на проектирование АСУ ТЭС и АЭС.
4. Разработать техническое задание на разработку проектной документации на АСУ ТЭС и АЭС.
5. Разработать технические требования на разработку проектной документации на АСУ ТЭС и АЭС

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.4 Применяет специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования

Вопросы к комплексному заданию ТК2

1. Требования к главному корпусу ТЭС. компоновка главного корпуса ТЭС.
2. Главный корпус: план и разрез, расположение осей главного корпуса.
3. Строительная, плановая и высотная компоновка главного корпуса. Выбор оборудования газоздушного тракта.
4. Проектирование турбинного цеха. Выбор турбин для КЭС и ТЭЦ.
5. Объемно-планировочные и конструктивные решения главного корпуса ТЭС.
6. Проектирование топливного хозяйства : твердое топливо.

Типовые задачи:

1. Разработать проектную документацию (раздел) на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТЭС.

Проверяемая компетенция: ПК-2.1 Принимает участие в разработке производственных инструкций

Вопросы к комплексному заданию ТК2

1. Проектирование мазутного хозяйства.
2. Проектирование газового хозяйства ТЭС. Границы проектирования.
3. Выбор основного энергетического оборудования ТЭС.
4. Проектирование масляного хозяйства и системы маслоснабжения.
5. Проектирование ВПУ, бакового хозяйства и системы химического контроля на ТЭС.
6. Проектирование электротехнической части ТЭС.

Типовые задачи:

1. Разработать рабочую документацию (раздел) на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТЭС.

Дополнительные баллы к ТК2

Верные ответы на 2 вопроса приносят 1 балл

Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций

Вопросы к комплексному заданию ТК3

1. Общие положения проектирования пиковых водогрейных

котельных.

2. Выбор пиковых водогрейных котлов на ТЭЦ.
3. Проектирование водогрейных и паровых котельных установок.
4. Выбор паровых и водогрейных котлов.

Типовые задачи:

1. Разработать задание на проектирование котельной.
2. Разработать техническое задание на разработку проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной.
3. Разработать задание на проектирование АСУ котельной.

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.4 Применяет специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования

Вопросы к комплексному заданию ТКЗ

1. Состав проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной.
2. Экспертиза проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной.
3. Компоновка и тепловые схемы котельных.

Типовые задачи:

1. Разработать проектную документацию на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной.

Проверяемая компетенция: ПК-2.1 Принимает участие в разработке производственных инструкций

Вопросы к комплексному заданию ТКЗ

1. Разработка схемы газоснабжения котельной.
2. Ведомость объемов работ и спецификация на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной.
3. Разработка тепловой схемы котельной.

Типовые задачи:

1. Разработать рабочую документацию на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной.

Дополнительные баллы к ТКЗ

Верные ответы на 2 вопроса приносят 1 балл

Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций

Вопросы к комплексному заданию ТК4

1. Общие положения проектирования ТП и мини-ТЭЦ.
2. Выбор оборудования тепловых пунктов и мини-ТЭЦ.

Типовые задачи:

1. Разработать задание на проектирование ТП и мини-ТЭЦ.
2. Разработать техническое задание на разработку проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТП и мини-ТЭЦ.
3. Разработать задание на проектирование АСУ ТП и мини-ТЭЦ.

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.4 Применяет специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования

Вопросы к комплексному заданию ТК4

1. Состав проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТП и мини-ТЭЦ.
2. Экспертиза проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТП и мини-ТЭЦ.
3. Компоновка и тепловые схемы ТП и мини-ТЭЦ.

Типовые задачи:

1. Разработать проектную документацию на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТП и мини-ТЭЦ.

Проверяемая компетенция: ПК-2.1 Принимает участие в разработке производственных инструкций

Вопросы к комплексному заданию ТК4

1. Общие положения проектирования ТП. Объемно-планировочные и конструктивные решения ТП.
2. Общие положения проектирования Мини-ТЭЦ
3. Проектирование электротехнической части Мини ТЭЦ.

Типовые задачи:

2. Разработать рабочую документацию на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТП и мини-ТЭЦ.

Дополнительные баллы к ТК4

Верные ответы на 2 вопроса приносят 1 балл

Для промежуточной аттестации:

1. Понятия и принципы методологии проектирования.
2. Законодательная и нормативная база проектирования.
3. Состав и порядок разработки проектной документации.
4. Задание на проектирование. Техническое задание на разработку проектной документации. Экспертиза проектов.
5. Согласование и утверждение проектной документации. Авторский надзор. Для проектирования каких энергетических объектов требуется лицензия?
6. Общие положения проектирования ТЭС. Гидротехническая часть.
7. Обоснование строительства и размещение ТЭС. Выбор площадки строительства ТЭС.
8. Инженерные изыскания для проектирования.
9. Требования к площадке строительства ТЭС и АЭС.
10. Требования к площадке строительства ПГУ и Мини ТЭЦ.
11. Генеральный план строительства ТЭС. Требования к компоновке генерального плана ТЭС.
12. Проектирование теплотехнической части ТЭС.
13. Проектирование тепловой схемы ТЭС. Проектирование котельного цеха ТЭС. Выбор котлов для КЭС и ТЭЦ.
14. Требования к главному корпусу ТЭС. Компоновка главного корпуса ТЭС.
15. Главный корпус: план и разрез, расположение осей главного корпуса.
16. Строительная, плановая и высотная компоновка главного корпуса. Выбор оборудования газоздушного тракта.
17. Проектирование турбинного цеха. Выбор турбин для КЭС и ТЭЦ.
18. Объемно-планировочные и конструктивные решения главного корпуса ТЭС.
19. Проектирование топливного хозяйства : твердое топливо.
20. Проектирование мазутного хозяйства.

21. Проектирование газового хозяйства ТЭС. Границы проектирования.
22. Выбор основного энергетического оборудования ТЭС.
23. Проектирование масляного хозяйства и системы маслоснабжения.
24. Проектирование ВПУ, бакового хозяйства и системы химического контроля на ТЭС.
25. Проектирование электротехнической части ТЭС.
26. Проектирование системы контроля и управления технологическими процессами. Задание на проектирование АСУТП ТЭС.
27. Проектирование системы теплофикации. Схемы компоновки.
28. Проектирование системы технического водоснабжения. Выбор типа СТВ. Критерии рационального использования воды.
29. Проектирование теплотехнической части ПГУ.
30. Проектирование пункта подачи газа ПГУ.
31. Компоновка главного корпуса одновальной ПГУ.
32. Особенности проектирования ГТУ ТЭЦ.
33. Общие положения проектирования пиковых водогрейных котельных. Выбор пиковых водогрейных котлов на ТЭЦ.
34. Вспомогательное оборудование, компоновка и тепловые схемы котельных.
35. Проектирование котельной установки. Схема газоснабжения.
36. Проектирование котельной установки. Тепловая схема котельной.
37. Общие положения проектирования тепловых пунктов. Объемно-планировочные и конструктивные решения ТП.
38. Общие положения проектирования Мини-ТЭЦ.
39. Проектирование производственных зданий и сооружений.
40. Проектирование электротехнической части ТЭС, ПГУ и Мини ТЭЦ.