



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



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ

Чичирова Н.Д.

« 28 »

10

20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Системы производства и распределения энергоносителей

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и))

Эксплуатация и оптимизация
теплоэнергетических систем

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146)

(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

доцент, канд. техн. наук

(должность, ученая степень)

30.11
(дата, подпись)

Загретдинов А.Р.

(Фамилия И.О.)

(должность, ученая степень)

(дата, подпись)

(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения,

протокол № 3 от 14.10.2020 Заведующий кафедрой Ваньков Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения,

протокол № 3 от 14.10.2020 Заведующий кафедрой Ваньков Ю.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института теплоэнергетики, доцент, к.т.н. Власов С.М.
(подпись)

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Системы производства и распределения энергоносителей» является формирование у студентов знаний общих принципов, структуры и функционирования систем производства и распределения технологических энергоносителей.

Задачи дисциплины:

- дать информацию о наиболее распространённых типах энергоносителей;
- познакомить обучающихся с системами производства и распределения энергоносителей;
- дать информацию о системах и оборудовании, которое используется при производстве того или иного энергоносителя; научить рассчитывать и выбирать основное и вспомогательное оборудование систем производства энергоносителей;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании систем производства и распределения энергоносителей.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) |
|-----------------------------------|--|---|
| Профессиональные компетенции (ПК) | | |

| | | |
|---|---|--|
| <p>ПК-2 Способен определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода</p> | <p>ПК-2.1 Обосновывает мероприятия по экономии энергоресурсов</p> | <p><i>Знать:</i> конструкцию, принцип действия и основные характеристики теплотехнического оборудования физические и физико-химические процессы, протекающие в аппаратах и установках способы совершенствования схем производства технологических энергоносителей и передовой опыт в области энергоснабжения схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий производственные мощности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации</p> <p><i>Уметь:</i> применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию рассчитывать потребность в технологических энергоносителях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий определять эффективность работы оборудования применять методы рационального (энергосберегающего) энергопотребления с учетом требований надежности и экологической безопасности оборудования</p> <p><i>Владеть:</i> методикой расчетов и проектирования систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий</p> |
|---|---|--|

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Системы производства и распределения энергоносителей относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. | Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. |
|-----------------|--|--|
| УК-4 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

| | | |
|-------|---|---|
| УК-3 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| УК-2 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| УК-5 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-2 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-1 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| УК-6 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная) |
| ОПК-2 | Теория и практика научных исследований в теплоэнергетике | |
| ОПК-1 | Теория и практика научных исследований в теплоэнергетике | |
| УК-1 | Математические методы моделирования и прогнозирования | |
| УК-1 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная) |
| ПК-2 | Системы обеспечения термовлажностных режимов производственных, общественных и жилых помещений | |
| ПК-2 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Системный анализ в промышленной теплоэнергетике Производственная практика (преддипломная) |
| ПК-1 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Системный анализ в промышленной теплоэнергетике Производственная практика (преддипломная) |
| ПК-3 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ПК-3 | Системы обеспечения термовлажностных режимов производственных, общественных и жилых помещений | |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теорию теплофизических процессов.

Уметь: правильно производить и представлять результаты расчета основных физико-химических и термодинамических свойств жидкостей и газов, переводить энергетические величины из одних единиц измерения в другие.

Владеть: навыками использования математического аппарата при исследовании режимов работы теплоэнергетического оборудования.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 96 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 9 часов.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
|--|-------------|---------|
| | | 3 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 216 | 216 |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе: | 85 | 85 |
| Лекционные занятия (Лек) | 16 | 16 |
| Практические занятия (Пр) | 32 | 32 |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)* | 2 | 2 |
| Консультации (Конс) | 2 | 2 |
| Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП) | 32 | 32 |
| Контактные часы во время аттестации (КПА) | 1 | 1 |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе: | 96 | 96 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовой проект, экзамен) | 35 | 35 |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ | КП, Эк | Эк |

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

| Разделы дисциплины | Семестр | Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС | | | | | | | Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки) | Литература | Формы текущего контроля успеваемости | Формы промежуточной аттестации | Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе | |
|--|---------|--|---|---------------------|------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---|------------|--|--------------------------------|---|-------------------------|
| | | Занятия лекционного типа | Занятия практического / семинарского типа | Лабораторные работы | Групповые консультации | Самостоятельная работа студента, в т.ч. | Контроль самостоятельной работы (КСР) | подготовка к промежуточной аттестации | | | | | | Сдача зачета / экзамена |
| Раздел 1. Общие сведения. Термодинамические основы сжижения газов. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Состав воздуха, продукты его разделения и их использование. Классификация криогенных установок. Структурная схема газожидкостного трансформатора теплоты. Основные процессы для получения низких температур в воздухоожигительных установках. Теоретические процессы сжижения газов (воздуха) | 3 | 6 | | | | 16 | 0,5 | | | 22,5 | ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -32, ПК-2.1 -33, ПК-2.1 -34, ПК-2.1 -35 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 | Тест | 18 |
| Раздел 2. Технические процессы сжижения газов. | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|--|----|-----|--|--|------|---|---------------------------------|-------------|--|----|
| 2. Цикл высокого давления с однократным дросселированием. Цикл высокого давления с однократным дросселированием и дополнительным охлаждением. Квазицикл высокого давления с расширением газа в детандере (процесс Ж.Клода). Схема и квазицикл установки высокого давления (процесс П.Гейландта). Схема и квазицикл установки низкого давления с расширением в турбодетандере (процесс П.Л. Капицы). | 3 | 5 | 32 | | 40 | 1 | | | 78 | ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -32, ПК-2.1 -33, ПК-2.1 -34, ПК-2.1 -35, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -У2, ПК-2.1 -У3, ПК-2.1 -У4, ПК-2.1 -У5, ПК-2.1 -В1 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1 | Тест, РЗ | | 24 |
| Раздел 3. Технические процессы низкотемпературного разделения газовых смесей. | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Газовые смеси и их свойства. Ректификация жидкого воздуха. Получение аргона и других инертных газов. Хранение и транспортирование криогенных веществ. | 3 | 5 | | | 16 | 0,5 | | | 21,5 | ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -32, ПК-2.1 -33, ПК-2.1 -34, ПК-2.1 -35 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2 | Тест | | 18 |
| Курсовой проект | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|--|--|----|---|----|-----|-----|---|--|------|----|
| Расчет воздухоразделите льного аппарата двукратной ректификации | 3 | | | | | 24 | | | | 56 | ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -32, ПК-2.1 -33, ПК-2.1 -34, ПК-2.1 -35, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -У3, ПК-2.1 -У4, ПК-2.1 -У5, ПК-2.1 -В1, ПК-2.1 -У2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2 | КП | 60 |
| Промежуточная аттестация | | | | | | | | | | | | | | |
| Экзамен | 3 | | | | | | | | 0,5 | 1,5 | | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2 | Экз. | |
| Зачет | 3 | | | | | | | | 0,5 | 1,5 | | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2 | Зач. | |
| ИТОГО | | 16 | 32 | | | 96 | 2 | 35 | 1 | 216 | | | | |

3.3. Тематический план лекционных занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы лекционных занятий | Трудоемкость, час. |
|-----------------------------|--|-----------------------|
| 1 | Состав воздуха, продукты его разделения и их использование. Классификация криогенных установок. Структурная схема газожидкостного трансформатора теплоты. Основные процессы для получения низких температур в воздухосжижительных установках. Теоретические процессы сжижения газов (воздуха) | 6 |
| 2 | Цикл высокого давления с однократным дросселированием. Цикл высокого давления с однократным дросселированием и дополнительным охлаждением. Квазицикл высокого давления с расширением газа в детандере (процесс Ж.Клода). Схема и квазицикл установки высокого давления (процесс П.Гейландта). Схема и квазицикл установки низкого давления с расширением в турбодетандере (процесс П.Л. Капицы). | 5 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3 | Газовые смеси и их свойства. Ректификация жидкого воздуха. Получение аргона и других инертных газов. Хранение и транспортирование криогенных веществ. | 5 |
| Всего | | 16 |

3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| 1 | Расчет установок сжижения воздуха | 32 |
| Всего | | 32 |

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

| Номер раздела дисциплины | Вид СРС | Содержание СРС | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|---|--------------------|
| 1 | Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию | Изучение термодинамических основ сжижения газов. | 16 |
| 2 | Изучение теоретического, выполнение РЗ, подготовка к тестированию | Изучение технических процессов сжижения газов. Расчет установок сжижения воздуха. | 40 |
| 3 | Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию | Изучение технических процессов низкотемпературного разделения газовых смесей. | 16 |
| | Выполнение КП | Расчет воздуходелительного аппарата двукратной ректификации. | 24 |
| Всего | | | 96 |

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Системы производства и распределения энергоносителей» по образовательной программе «Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем» направления подготовки магистров 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются: - дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>; Ссылка на курс <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3498>;

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

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

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

| Планируемые результаты обучения | Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------------------------|--|--|---|---|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| | не зачтено | зачтено | | |
| Полнота знаний | Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок |
| Наличие умений | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
| Наличие навыков (владение опытом) | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов |
| Характеристика сформированности | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, | Сформированность компетенции соответствует минимальным | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции полностью соответствует |

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| и компетенции (индикатора достижения компетенции) | умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи- ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практичес-ких (профессиональных) задач | требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |
| Уровень сформиро- ванности компетенции (индикатора достижения компетенции) | Низкий | Ниже среднего | Средний | Высокий |

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) | | | |
|--------------------|---|---|---|--|---|--|
| | | | Высокий | Средний | Ниже среднего | Низкий |
| | | | Шкала оценивания | | | |
| | | | отлично | хорошо | удовлет- ворительно | неудовлет- ворительно |
| | | | зачтено | | не зачтено | |
| ПК-2 | ПК-2.1 | Знать | | | | |
| | | конструкцию, принцип действия и основные характеристики теплотехнического оборудования | Знает конструкцию, принцип действия и основные характеристик и теплотехничес кого оборудования. Не допускает ошибок. | Знает конструкцию, принцип действия и основные характеристик и теплотехничес кого оборудования. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок. | Плохо знает конструкцию, принцип действия и основные характеристик и теплотехничес кого оборудования. Допускает множество мелких ошибок. | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки. |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|---|
| | | физические и физико-химические процессы, протекающие в аппаратах и установках | Знает физические и физико-химические процессы, протекающие в аппаратах и установках. Не допускает ошибок. | Знает физические и физико-химические процессы, протекающие в аппаратах и установках. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок. | Плохо знает физические и физико-химические процессы, протекающие в аппаратах и установках. Допускает множество мелких ошибок. | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки. |
| | | способы совершенствования схем производства технологических энергоносителей и передовой опыт в области энергоснабжения | Знает способы совершенствования схем производства технологических энергоносителей и передовой опыт в области энергоснабжения. Не допускает ошибок. | Знает способы совершенствования схем производства технологических энергоносителей и передовой опыт в области энергоснабжения. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок. | Плохо знает способы совершенствования схем производства технологических энергоносителей и передовой опыт в области энергоснабжения. Допускает множество мелких ошибок. | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки. |
| | | схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий | Знает схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Не допускает ошибок. | Знает схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок. | Плохо знает схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Допускает множество мелких ошибок. | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки. |

| | | | | | | |
|-------|--|---|---|--|---|---|
| | | <p>производственные мощности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации</p> | <p>Знает производственные мощности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации. Не допускает ошибок.</p> | <p>Знает производственные мощности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок.</p> | <p>Плохо знает производственные мощности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации. Допускает множество мелких ошибок.</p> | <p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.</p> |
| Уметь | | | | | | |
| | | <p>применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию</p> | <p>Демонстрирует умение применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию. Не допускает ошибок.</p> | <p>Демонстрирует умение применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию. Решает задачи с минимальным и ошибками.</p> | <p>Частично демонстрирует умение применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.</p> | <p>Не сформировано умение применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|---|
| | | <p>рассчитывать потребность технологических энергоносителей, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий</p> | <p>Демонстрирует умение рассчитывать потребность в технологических энергоносителях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Не допускает ошибок.</p> | <p>Демонстрирует умение рассчитывать потребность в технологических энергоносителях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Решает задачи с минимальным и ошибками.</p> | <p>Частично демонстрирует умение рассчитывать потребность в технологических энергоносителях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.</p> | <p>Не сформировано умение рассчитывать потребность в технологических энергоносителях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.</p> |
| | | <p>анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий</p> | <p>Демонстрирует умение анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Не допускает ошибок.</p> | <p>Демонстрирует умение анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Решает задачи с минимальным и ошибками.</p> | <p>Частично демонстрирует умение анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.</p> | <p>Не сформировано умение анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.</p> |

| | | | | | | |
|---------|--|--|---|--|---|---|
| | | определять эффективность работы оборудования | Демонстрирует умение определять эффективность работы оборудования. Не допускает ошибок. | Демонстрирует умение определять эффективность работы оборудования. Решает задачи с минимальным и ошибками. | Частично демонстрирует умение определять эффективность работы оборудования. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок. | Не сформировано умение определять эффективность работы оборудования. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки. |
| | | применять методы рационального (энергосберегающего) энергопотребления с учетом требований надежности и экологической безопасности оборудования | Демонстрирует умение применять методы рационального (энергосберегающего) энергопотребления с учетом требований надежности и экологической безопасности оборудования. Не допускает ошибок. | Демонстрирует умение применять методы рационального (энергосберегающего) энергопотребления с учетом требований надежности и экологической безопасности оборудования. Решает задачи с минимальным и ошибками. | Частично демонстрирует умение применять методы рационального (энергосберегающего) энергопотребления с учетом требований надежности и экологической безопасности оборудования. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок. | Не сформировано умение применять методы рационального (энергосберегающего) энергопотребления с учетом требований надежности и экологической безопасности оборудования. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки. |
| Владеть | | | | | | |
| | | методикой расчетов и проектирования систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий | Продемонстрированы навыки владения методикой расчетов и проектирования установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Отсутствуют ошибки и недочеты. | Продемонстрированы базовые навыки владения методикой расчетов и проектирования установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Допущен ряд мелких ошибок. | Продемонстрированы минимальные навыки владения методикой расчетов и проектирования установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Допущено много ошибок. | Не продемонстрированы навыки владения методикой расчетов и проектирования установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий. Допущены грубые ошибки. |

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости 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-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

| № п/п | Автор(ы) | Наименование | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|---|---|---|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Мутрисков А. Я., Файзуллина Г. Р., Красноперова А. И. | Основы трансформации теплоты и процессов охлаждения | конспект лекций | Казань: КГЭУ | 2009 | | 79 |
| 2 | Новотельнов В. Н., Суслов А. Д., Полтараус В. Б. | Криогенные машины | учебное пособие для вузов | Спб.: Политехника | 1991 | | 50 |
| 3 | Степанов О. А., Захаренко С. О. | Основы трансформации теплоты | учебник | СПб.: Лань | 2019 | https://e.lanbook.com/book/122152 | 1 |

Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы) | Наименование | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|-----------------------------------|---|--|-----------------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Кумиров Б. А., Бальзамов Д. С. | Термодинамический расчет установок для сжижения воздуха | метод. указания к практ. занятиям для студентов-магистрантов | Казань: КГЭУ | 2009 | | 5 |

| | | | | | | |
|---|-----------------------------|--|-----------------|--------------|------|----|
| 2 | Лаптев А.Г., Минеев Н.Г. | Разделение жидких и газовых гомогенных смесей в тарельчатых и насадочных аппаратах (устройство и расчет) | учебное пособие | Казань: КГЭУ | 2005 | 40 |
|---|-----------------------------|--|-----------------|--------------|------|----|

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Ссылка |
|-------|---|---|
| 1 | Системы производства и распределения энергоносителей (каф. ПТЭ) | https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=3498 |

6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных | Адрес | Режим доступа |
|-------|--|---|---|
| 1 | Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru | http://elibrary.ru |
| 2 | Техническая библиотека | http://techlibrary.ru | http://techlibrary.ru |

6.2.3. Информационно-справочные системы

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

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Описание | Реквизиты подтверждающих документов |
|-------|---------------------------------------|--|---|
| 1 | Windows 7 Профессиональная (Starter) | Пользовательская операционная система | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно |
| 2 | LMS Moodle | ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно |
| 3 | Браузер Chrome | Система поиска информации в сети интернет | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 4 | Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+ | Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно |
| 5 | Adobe Acrobat | Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно |

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | Вид учебной работы | Наименование специальных помещений и помещений для СРС | Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС |
|-------|------------------------|--|--|
| 1 | Лекционные занятия | Учебная аудитория | доска аудиторная, экран на стойке, проектор |
| 2 | Практические занятия | Учебная аудитория | доска аудиторная, экран на стойке, проектор |
| | | Учебная аудитория | аудиторная доска, подвесной экран, проектор, компьютер в комплекте с монитором (9 шт.) |
| 3 | Самостоятельная работа | Кабинет СРС | проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.) |

8. 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](http://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.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения» 24.10.2020 г., протокол № 3

Зав. кафедрой _____ Ваньков Ю.В.

Программа одобрена методическим советом института теплоэнергетики
27.10.2020 г., протокол №07/20

Зам. директора по УМР _____

Баталова А.А.

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Ваньков Ю.В.

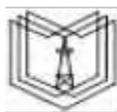
Подпись, дата

Заочная форма обучения
Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 27 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 6 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 12 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 181 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 6 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3 часа.

| Вид учебной работы | Всего часов | Курс |
|--|-------------|------|
| | | 2 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 216 | 216 |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе: | 27 | 27 |
| Лекционные занятия (Лек) | 6 | 6 |
| Практические занятия (Пр) | 12 | 12 |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)* | 6 | 6 |
| Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП) | 2 | 2 |
| Контактные часы во время аттестации (КПА) | 1 | 1 |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС): | 181 | 181 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовой проект, экзамен) | 8 | 8 |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ | КП, Эк | Эк |

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

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

Системы производства и распределения энергоносителей

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.04.01 Эксплуатация и оптимизация
теплоэнергетических систем

Квалификация магистр

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Системы производства и распределения энергоносителей»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебному плану.

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1.1 Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

1.3 Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, 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.

1.4 Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

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

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся, к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИТЭ 27.10.2020 г., протокол № 7/20

Председатель УМС
Рецензент

Звонарева Ю.Н. начальник ПТО ООО «КЭР-Генерация», к.т.н.

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

Чичирова Н.Д.

личная подпись

Дата

Оценочные материалы по дисциплине «Системы производства и распределения энергоносителей» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, расчетные задания, курсовой проект, экзаменационные билеты.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации кп, 3 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 3

| Номер раздела/ темы дис- циплины | Вид СРС | Наимено- вание оценочного средства | Код индикатора достижения компетенций | Уровень освоения дисциплины, баллы | | | | |
|--|---|--|--|------------------------------------|------------------|--------------|--------------|--|
| | | | | неудов-но | удов-но | хорошо | отлично | |
| | | | | не зачтено | зачтено | | | |
| | | | | низкий | ниже среднего | средний | высокий | |
| Текущий контроль успеваемости | | | | | | | | |
| 1 | Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию | Тесты | ПК-2 | менее 8 | 8-10 | 10-13 | 13-15 | |
| 2 | Изучение теоретического, выполнение РЗ, подготовка к тестированию | Тесты, РЗ | ПК-2 | менее 18 | 18-20 | 20-25 | 25-30 | |
| 3 | Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию | Тесты | ПК-2 | менее 9 | 9-10 | 10-13 | 13-15 | |
| Всего баллов | | | | 0 - 35 | 35-40 | 40-50 | 50-60 | |

| Промежуточная аттестация | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|------|-----------------|--------------|--------------|---------------|
| | Подготовка к экзамену | Экзаменационные билеты | ПК-2 | менее 20 | 20-29 | 30-34 | 35-40 |
| Итого баллов | | | | менее 55 | 55-69 | 70-84 | 85-100 |
| Текущий контроль успеваемости | | | | | | | |
| | Выполнение КП | КП | ПК-2 | менее 35 | 35-40 | 40-50 | 50-60 |
| Всего баллов | | | | 0 - 35 | 35-40 | 40-50 | 50-60 |
| Промежуточная аттестация | | | | | | | |
| | Подготовка к зачету | КП | ПК-2 | менее 20 | 20-29 | 30-34 | 35-40 |
| Итого баллов | | | | менее 55 | 55-69 | 70-84 | 85-100 |

2. 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 | Оценочные материалы |
|----------------------------------|---|--|
| тест (тест) | Тест из 100 вопросов различной сложности | тест из 100 вопросов различной сложности |
| расчетные задания (РЗ) | Расчетная работа выполняется согласно методическим указаниям, выданным преподавателем на занятии. Отчет по расчетной работе оформляется индивидуально каждым студентом. | задания к расчетным работам |
| курсовой проект (КП) | Курсовой проект выполняется согласно методическим указаниям, выданным преподавателем на занятии. | задания к курсовому проекту |
| экзаменационные билеты (ЭБ) | Экзаменационных билеты содержат два вопроса | вопросы к промежуточной аттестации |

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

| Наименование оценочного средства | Расчетные задания (РЗ) по разделу «Технические процессы сжижения газов» |
|---|---|
| Представление и содержание оценочных материалов | В РЗ 30 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание. Цель работы: произвести термодинамические расчеты воздухосжижительных установок Линде, Клауда, Капицы. Более подробное задание и варианты для индивидуальной работы по ссылке на курс на площадке LMS Moodle: https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3498 . |

| | |
|---|---|
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | <p>При оценке учитываются следующие критерии:</p> <p>Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 12-15 баллов;</p> <p>Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 7-11 баллов;</p> <p>Расчеты выполнены, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 6 баллов;</p> <p>В расчетах имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p> |
| Наименование оценочного средства | Тест по разделу «Общие сведения. Термодинамические основы сжижения газов» |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Тест содержит 15 вопросов.</p> <p style="text-align: center;"><i>Примеры тестовых заданий</i></p> <p>1. Отметьте правильный ответ. Наиболее крупным потребителем кислорода является следующая отрасль промышленности ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - черная и цветная металлургия - химическая промышленность - нефтехимическая промышленность - ракетная техника и энергетика <p>2. Отметьте правильный ответ. Дросселирование сжатого газа с начальной температурой выше температуры инверсии ведет к ... газа.</p> <ul style="list-style-type: none"> - охлаждению - нагреву - неизменности температуры |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | <p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии:</p> <p>Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.</p> <p>Максимальное количество баллов за тест – 15</p> |
| Наименование оценочного средства | Тест по разделу «Технические процессы сжижения газов» |

| | |
|---|--|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Тест содержит 15 вопросов.</p> <p style="text-align: center;">Примеры тестовых заданий</p> <p>1. Отметьте два правильных ответа. В воздухоожижительной установке с детандером для достижения максимального КПД одновременно с повышением начального давления (перед детандером), необходимо</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышать температуру воздуха перед детандером - уменьшать долю воздуха, подаваемого на детандер - понижать температуру воздуха перед детандером - увеличивать долю воздуха, подаваемого на детандер <p>2. Отметьте правильный ответ. К характерным свойствам установки низкого давления с турбодетандером (схема П.Л. Капицы) не относится</p> <ul style="list-style-type: none"> - большая производительность - низкий удельный расход энергии - компактность, малая металлоемкость - высокая чистота сжиженного воздуха - возможность использования теплообменников регенеративного типа |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | <p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 15</p> |
| Наименование оценочного средства | <p>Тест по разделу «Технические процессы низкотемпературного разделения газовых смесей»</p> |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Тест содержит 15 вопросов.</p> <p style="text-align: center;">Примеры тестовых заданий</p> <p>1. Отметьте два правильных ответа. Если в жидкой бинарной смеси увеличивать концентрацию легкокипящего компонента, то температура кипения смеси будет</p> <ul style="list-style-type: none"> - увеличиваться - уменьшаться - оставаться неизменной <p>2. Отметьте правильный ответ. При ректификации жидкого воздуха жидкость в испарителе (кубе) нагревается за счет</p> <ul style="list-style-type: none"> - теплопритока через изоляцию - специального нагревателя - теплоты сжижаемого воздуха - теплоты разделенных компонентов воздуха |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | <p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 15</p> |
| Наименование оценочного средства | <p>Курсовой проект (КП) «Расчет воздухоожижительного аппарата двукратной ректификации»</p> |

| | |
|---|--|
| Представление и содержание оценочных материалов | В КП 34 варианта индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание. Цель работы: определение числа тарелок и основных размеров колонн. Более подробное задание и варианты для индивидуальной работы по ссылке на курс на площадке LMS Moodle: https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3498 . |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | <p>При оценке учитываются следующие критерии:</p> <p>Расчеты выполнены в установленный преподавателем срок, верно, без ошибок, содержание материала раскрыто полно – 50-60 баллов;</p> <p>Расчеты выполнены, содержание материала раскрыто полно, имеется несколько не грубых ошибок – 40-50 баллов;</p> <p>Расчеты выполнены, содержание материала раскрыто неполно, имеется несколько не грубых ошибок – 35-40</p> <p>Имеются отклонения от сроков выполнения курсового проекта. В расчетах имеются грубые ошибки – 0-34 баллов.</p> |

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

| | |
|---|---|
| Наименование оценочного средства | Экзаменационные билеты |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов. Всего 25 экзаменационных билетов, содержащих два вопроса.</p> <p style="text-align: center;">Пример экзаменационного билета:</p> <p style="text-align: center;">Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурная схема газожидкостного трансформатора теплоты. 2. Получение аргона и других инертных газов. |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | <p>При оценке учитываются следующие критерии:</p> <p>Ответ на два вопроса. При ответе экзаменуемый показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры - 35-40 баллов;</p> <p>Ответ на два вопроса. При ответе экзаменуемый показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры. Однако допускается одна – две неточности в ответе. – 30-34 балла;</p> <p>Ответ на два вопроса. При ответе экзаменуемый показывает знание процессов изучаемой предметной области, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. – 20-29 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов: 40 баллов;</p> <p>Минимальное количество баллов: 20 баллов.</p> |
| Наименование оценочного средства | Курсовой проект (КП) |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>В КП 34 варианта индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание. Цель работы: определение числа тарелок и основных размеров колонн. Более подробное задание и варианты для индивидуальной работы по ссылке на курс на площадке LMS Moodle:</p> <p>https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3498.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p> | <p>Зачет по курсовому проекту проходит в форме индивидуального собеседования. При оценке учитываются следующие критерии: Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 35-40 баллов; Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 30-34 баллов; Расчеты выполнены, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 20-29 баллов;</p> <p>Максимальное количество баллов: 40 баллов;</p> <p>Минимальное количество баллов: 20 баллов.</p> |
|--|---|