



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института
Теплоэнергетики

_____ Н.Д. Чичирова

8 16.04.2024

« 28 » 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Кондиционирование и вентиляция производственных, общественных и
жилых помещений

Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) Энергообеспечение предприятий

Квалификация бакалавр

Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. _____ Д.С. Бальзамов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Энергообеспечение предприятий и энергосберегающие технологии, протокол №3 от 02.10.2020г.

Зав. кафедрой _____ В.К. Ильин

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

Зам. директора института теплоэнергетики _____ С.М. Власов

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

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины является получение знаний расчета и проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха для обеспечения требуемых тепловлажностных режимов помещений.

Задачи дисциплины:

- получение знаний о методике расчета систем кондиционирования, вентиляции и отопления общественных и жилых помещений; изучение состава проектной и рабочей документации; выбор расчетных условий систем кондиционирования и вентиляции общественных и жилых помещений.

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) | | |
| ПК-3 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование систем энергообеспечения предприятия с использованием стандартных средств автоматизации проектирования | ПК-3.1 Производит расчет параметров системы энергообеспечения предприятия | <i>Знать:</i> Основные параметры систем кондиционирования, вентиляции и отопления производственных и жилых помещений. <i>Уметь:</i> Выполнять расчеты систем кондиционирования, вентиляции и отопления производственных и жилых помещений. <i>Владеть:</i> Методиками расчета систем |
| ПК-2 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем энергообеспечения предприятия | ПК-2.1 Применяет нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия | <i>Знать:</i> нормативно-техническую документацию по проектированию систем вентиляции и кондиционирования (ПС) <i>Уметь:</i> применять нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. <i>Владеть:</i> основами применения нормативно-правовых актов при проектировании систем вентиляции и кондиционирования. |

| | | |
|--|--|---|
| <p>ПК-3 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование систем энергообеспечения предприятия с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> | <p>ПК-3.2 Проектирует систему энергообеспечения предприятия с помощью средств автоматизации</p> | <p><i>Знать:</i> правила проектирования систем кондиционирования и вентиляции <i>Уметь:</i> применять профессиональные компьютерные программные средства для проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха <i>Владеть:</i> Инструментами для проектирования систем кондиционирования и вентиляции.</p> |
| <p>ПК-1 Способен применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов энергообеспечения предприятия</p> | <p>ПК-1.2 Производит выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов проекта энергообеспечения предприятия</p> | <p><i>Знать:</i> основные технические решения по обработке воздуха с рециркуляцией загрязненного воздуха пылью. <i>Уметь:</i> определять расхода воздуха системы вентиляции при выделении вредных газов и паров. <i>Владеть:</i> методиками выбора оптимальных технических решений для разработки систем кондиционирования, вентиляции и отопления в соответствии с заданными условиями эксплуатации.</p> |
| <p>ПК-2 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем энергообеспечения предприятия</p> | <p>ПК-2.2 Разрабатывает схемы и планы систем энергообеспечения предприятия</p> | <p><i>Знать:</i> Схемы систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений <i>Уметь:</i> разрабатывать схемы обработки воздуха с рециркуляцией. <i>Владеть:</i> Методиками разработки схем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений</p> |

| | | |
|---|---|---|
| ПК-1 Способен применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов энергообеспечения предприятия | ПК-1.2 Производит выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов проекта энергообеспечения предприятия | <p><i>Знать:</i> основные технические решения по обработке воздуха с рециркуляцией загрязненного воздуха пылью.</p> <p><i>Уметь:</i> определять расхода воздуха системы вентиляции при выделении вредных газов и паров.</p> <p><i>Владеть:</i> методиками выбора оптимальных технических решений для разработки систем кондиционирования, вентиляции и отопления в соответствии с заданными условиями эксплуатации.</p> |
| ПК-2 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем энергообеспечения предприятия | ПК-2.3 Разрабатывает комплект проектной и рабочей документации системы энергообеспечения | <p><i>Знать:</i> основной состав проектной и рабочей документации систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p><i>Уметь:</i> Разрабатывать комплект проектной и рабочей документации системы обеспечения тремовлажностного режима производственных и жилых помещений.</p> <p><i>Владеть:</i> Основами по разработке комплекта проектной и рабочей документации системы</p> |

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Кондиционирование и вентиляция производственных, общественных и жилых помещений относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. | Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. |
|-----------------|--|---|
| УК-5 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| УК-6 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| УК-4 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| УК-2 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |

| | | |
|-------|--|--|
| ОПК-4 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| ОПК-2 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| ОПК-3 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| ОПК-1 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| УК-7 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| УК-8 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| ОПК-3 | Теоретические основы теплотехники Тепломассообменное оборудование предприятий | |
| ОПК-2 | Теоретические основы теплотехники | |
| УК-3 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| УК-8 | Системы теплоснабжения | |
| ОПК-5 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| УК-1 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| ПК-1 | Системы теплоснабжения | |
| ПК-1 | | Основы проектирования систем теплоснабжения Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| ПК-2 | Системы теплоснабжения | |
| ПК-2 | | Основы проектирования систем теплоснабжения Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |

| | | |
|------|--|--|
| ПК-3 | | Основы проектирования систем теплоснабжения Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |
| ПК-3 | Холодоснабжение технологических процессов Системы теплоснабжения Тепломассообменное оборудование предприятий | |
| ПК-4 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные законы теплотехники;
- физическую сущность процессов и явлений, протекающих в теплообменных аппаратах;
- методы интенсификации процессов теплообмена;
- основные способы получения холода;
- основы работы систем теплоснабжения.

уметь:

- рассчитывать площадь поверхности теплообмена для аппаратов различной конструкции;
- подбирать теплообменный аппарат в зависимости от условий эксплуатации и требуемой нагрузки;
- подбирать источник холода для требуемых условий эксплуатации.

владеть:

- методикой расчета теплообменного оборудования;
- методиками расчета систем холодоснабжения предприятий на базе различных источников холода;
- методиками расчета источников тепловой энергии.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 43 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 48 час, контроль самостоятельной работы (КСР) – 2 часа. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|---------|
| | | 7 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 108 | 108 |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе: | 43 | 43 |
| Лекционные занятия (Лек) | 16 | 16 |
| Практические занятия (Пр) | 24 | 24 |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)* | 2 | 2 |
| Контактные часы во время аттестации (КПА) | 1 | 1 |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе: | 48 | 48 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой) | 17 | 17 |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ | ЗаО | ЗаО |

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) | <i>подготовка к промежуточной аттестации</i> | Сдача зачета / экзамена | | | | | |
| Раздел 1. Общие сведения о системах обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления | 7 | 2 | 2 | | | 10 | | | | 14 | ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -В1, ПК-3.2 -31, ПК-2.3 -31, ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -В1, ПК-2.2 -31 | Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5 | Дкл. | 10 |
| Раздел 2. Системы отопления | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|--|--|---|--|--|--|----|---|--|------|----|
| 2. Проектирование системы отопления | 7 | 2 | 6 | | | 8 | | | | 16 | ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-3.1 -31, ПК-3.2 -31, ПК-2.2 -31, ПК-2.3 -31, ПК-1.2 -В1, ПК-2.1 -В1, ПК-2.1 -У1, ПК-2.2 -В1, ПК-2.2 -У1, ПК-2.1 -31 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5 | Дкл. | 10 |
|-------------------------------------|---|---|---|--|--|---|--|--|--|----|---|--|------|----|

Раздел 3. Системы вентиляции

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---|--|--|----|--|--|--|----|---|--|------|----|
| 3. Вентиляция | 7 | 4 | 8 | | | 12 | | | | 24 | ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -В1, ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -31, ПК-2.2 -31, ПК-2.3 -31, ПК-2.3 -В1, ПК-2.3 -У1, ПК-2.2 -В1, ПК-2.2 -У1, ПК-3.2 -В1, ПК-3.2 -У1, ПК-3.1 -У1, ПК-1.2 -У1 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5 | Дкл. | 20 |
|---------------|---|---|---|--|--|----|--|--|--|----|---|--|------|----|

Раздел 4. Системы кондиционирования

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----|----|--|--|----|---|----|---|-----|---|--|------|-----|
| 4. Кондиционирова ние воздуха | 7 | 8 | 8 | | | 18 | 2 | | 1 | 37 | ПК-1.2 -31, ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -У1, ПК-3.2 -31, ПК-2.2 -31, ПК-2.3 -31, ПК-1.2 -В1, ПК-2.3 -У1, ПК-2.2 -В1, ПК-2.2 -У1, ПК-3.1 -В1, ПК-1.2 -У1, ПК-2.3 -В1, ПК-3.2 -В1, ПК-3.2 -У1, ПК-2.1 -В1, ПК-2.1 -31 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5 | Дкл. | 20 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой | 7 | | | | | | | 17 | | 17 | | | Тест | 40 |
| ИТОГО | | 16 | 24 | | | 48 | 2 | 17 | 1 | 108 | | | | 100 |

3.3. Тематический план лекционных занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы лекционных занятий | Трудоемкость, час. |
|-----------------------------|--|-----------------------|
| 1 | Основные требования при проектирование систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. | 2 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2 | Классификация систем отопления производственных помещений. Выбор системы отопления. | 2 |
| 3 | Требования к вентиляционным системам. Подбор основного и вспомогательного оборудования. | 4 |
| 4 | Классификация систем кондиционирования воздуха. Построение процессов обработки воздуха на ID-диаграмме | 2 |
| 5 | Методика расчета систем кондиционирования воздуха | 4 |
| 6 | Холодоснабжение системы центрального кондиционирования | 2 |
| Всего | | 16 |

3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|--------------------|
| 1 | Составление теплового баланса помещения. Определение требуемой мощности системы отопления. | 2 |
| 2 | Расчет системы отопления производственного помещения | 6 |
| 3 | Расчет системы вентиляции производственного помещения | 6 |
| 4 | Аэродинамический расчет воздуховодов системы вентиляции. Подбор вентиляторов. | 2 |
| 5 | Расчет системы центрального кондиционирования воздуха производственного помещения | 8 |
| Всего | | 24 |

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 практическому занятию | Изучение нормативно -технических документов, используемых при проектировании систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений | 10 |
| 2 | Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | Перспективные технологии для отопления производственных помещений. | 8 |

| | | | |
|-------|---|--|----|
| 3 | Изучение теоретического материала, подготовка | Основные свойства воздуха. Работа с ID-диаграммой. | 6 |
| 4 | Изучение теоретического материала, подготовка | Перспективное оборудование для систем вентиляции | 6 |
| 5 | Изучение теоретического материала, подготовка к практическому | Способы подготовки воздуха для систем кондиционирования | 10 |
| 6 | Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | Перспективное оборудование для систем центрального кондиционирования воздуха | 8 |
| Всего | | | 48 |

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Кондиционирование и вентиляция производственных, общественных и жилых помещений» по образовательной программе «Энергообеспечение предприятий» направления подготовки бакалавров 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: работа в команде, проблемное обучение.

В образовательном процессе используются:

- 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 | 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 компетенции (индикатора) | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи- | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для |

| | | | | |
|--|--------|---|---|-------------------|
| достижения компетенции) | задач | ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | стандартных практических (профессиональных) задач | реш пра (пр |
| Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) | Низкий | Ниже среднего | Средний | |

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 |
| | | | Шкала оценивания | | |
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно |
| | | | зачтено | | |
| ПК-2 | ПК-2.1 | Знать | | | |
| | | Нормативно-техническую документацию по проектированию систем вентиляции и кондиционирования (ПС) | Знает нормативно-техническую документацию по проектированию систем вентиляции и кондиционирования (ПС). Без ошибок и недочетов. | Знает нормативно-техническую документацию по проектированию систем вентиляции и кондиционирования (ПС). При ответе допускает ряд мелких и незначительных ошибок и недочетов. | Плохо знает нормативно-техническую документацию по проектированию систем вентиляции и кондиционирования (ПС). Допускает множество ошибок |
| | | Уметь | | | |

| | | | | | | |
|------|-----|--|---|---|---|---|
| | | Применять нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений | Продемонстрировано умение применять нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. Без ошибок и недочетов. | Продемонстрировано умение применять нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. Допущены незначительные ошибки. | В целом продемонстрировано умение применять нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. Допущено множество мелких ошибок и недочетов. | Не продемонстрировано умение. Допущены грубые ошибки. |
| | | Владеть | | | | |
| ПК-1 | ПК- | Основными применениями нормативно-правовых актов при проектировании систем вентиляции и кондиционирования | Продемонстрированы основы применения нормативно-правовых актов при проектировании систем вентиляции и кондиционирования. Без ошибок и недочетов. | Продемонстрированы основы применения нормативно-правовых актов при проектировании систем вентиляции и кондиционирования. Допускает ряд мелких ошибок и недочетов. | В целом продемонстрированы основы применения нормативно-правовых актов при проектировании систем вентиляции и кондиционирования. Задание выполнено не в полном объеме. | Не продемонстрированы навыки. Допущены грубые ошибки. |
| | | Знать | | | | |
| ПК-1 | ПК- | Основные технические решения по обработке воздуха с рециркуляцией загрязненного воздуха пылью. | Знает основные технические решения по обработке воздуха с рециркуляцией загрязненного воздуха пылью. Без ошибок и недочетов. | Знает основные технические решения по обработке воздуха с рециркуляцией загрязненного воздуха пылью. При ответе может допустить несколько незначительных ошибок. | Плохо основные технические решения по обработке воздуха с рециркуляцией загрязненного воздуха пылью. Допускает множество мелких ошибок. | Уровень знаний ниже минимального требования. Допускает грубые ошибки. |
| | | Уметь | | | | |

| | | | | | | |
|------|--------|---|---|--|--|--|
| | | <p>Определять расхода воздуха системы вентиляции при выделении вредных газов и паров</p> | <p>Продемонстрировано умение определять расхода воздуха системы вентиляции при выделении вредных газов и паров. Без ошибок и недочетов.</p> | <p>Продемонстрировано умение определять расхода воздуха системы вентиляции при выделении вредных газов и паров. Допущены незначительные ошибки.</p> | <p>В целом продемонстрировано умение определять расхода воздуха системы вентиляции при выделении вредных газов и паров. Допущено множество мелких ошибок и недочетов.</p> | <p>Не продемонстрировано умение. Допущены грубые ошибки.</p> |
| | | <p>Владеть</p> | | | | |
| | 1.2 | <p>методиками выбора оптимальных технических решений для разработки систем кондиционирования, вентиляции и отопления в соответствии с заданными условиями эксплуатации.</p> | <p>Продемонстрированы навыки владения методиками выбора оптимальных технических решений для разработки систем кондиционирования, вентиляции и отопления в соответствии с заданными условиями эксплуатации.. Без ошибок и недочетов.</p> | <p>Продемонстрированы навыки владения методиками выбора оптимальных технических решений для разработки систем кондиционирования, вентиляции и отопления в соответствии с заданными условиями эксплуатации.. Допускает ряд мелких ошибок и недочетов.</p> | <p>В целом продемонстрированы навыки владения методиками выбора оптимальных технических решений для разработки систем кондиционирования, вентиляции и отопления в соответствии с заданными условиями эксплуатации. Задание выполнено не в полном объеме.</p> | <p>Не продемонстрированы навыки. Допущены грубые ошибки.</p> |
| | | <p>Знать</p> | | | | |
| ПК-2 | ПК-2.2 | <p>Схемы систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений</p> | <p>Знает схемы систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. Без ошибок и недочетов.</p> | <p>Знает схемы систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. При ответе допускает незначительные ошибки.</p> | <p>Плохо знает схемы систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. При ответе допускает множество ошибок.</p> | <p>Уровень знаний ниже минимального требования. Допускает грубые ошибки.</p> |
| | | <p>Уметь</p> | | | | |

| | | | | | | |
|------|--------|--|--|--|---|---|
| | | Разрабатывать схемы обработки воздуха с рециркуляцией. | Демонстрирует умение по разработке схем обработки воздуха с рециркуляцией. Без ошибок и недочетов. | Демонстрирует умение по разработке схем обработки воздуха с рециркуляцией. Допускает ряд незначительных ошибок и недочетов. | В целом демонстрирует умение по разработке схем обработки воздуха с рециркуляцией. Задание выполнено не в полном объеме. | Не продемонстрировано умение. Допущены грубые ошибки. |
| | | Владеть | | | | |
| | | Методиками разработки схем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений | Демонстрирует навыки владения методиками разработки схем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. Без ошибок и недочетов. | Демонстрирует навыки владения методиками разработки схем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. Допускает незначительные ошибки. | В целом демонстрирует навыки владения методиками разработки схем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. Задание выполнено не в полном объеме. | Не продемонстрированы навыки. Допущены грубые ошибки. |
| ПК-2 | ПК-2.3 | Знать | | | | |
| | | Основной состав проектной и рабочей документации систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. | Знает основной состав проектной и рабочей документации систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. Без ошибок и недочетов. | Знает основной состав проектной и рабочей документации систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. Допускает мелкие ошибки. | Плохо знает основной состав проектной и рабочей документации систем обеспечения термовлажностных режимов производственных и жилых помещений. Допускает множество мелких | Уровень знаний ниже минимального требования. Допускает грубые ошибки. |
| | | Уметь | | | | |

| | | | | | | |
|------|--------|---|--|---|--|---|
| | | Разрабатывать комплект проектной и рабочей документации системы обеспечения тремовлажностного режима производственных и жилых помещений. | Демонстрирует умение разрабатывать комплект проектной и рабочей документации системы обеспечения тремовлажностного режима производственных и жилых помещений. Без ошибок и недочетов. | Демонстрирует умение разрабатывать комплект проектной и рабочей документации системы обеспечения тремовлажностного режима производственных и жилых помещений. Допускает незначительные ошибки. | В целом демонстрирует умение разрабатывать комплект проектной и рабочей документации системы обеспечения тремовлажностного режима производственных и жилых помещений. Задание выполнено не в полном объеме. | Не продемонстрировано умение. Допущены грубые ошибки. |
| | | Владеть | | | | |
| | | Навыками по разработке комплекта проектной и рабочей документации системы обеспечения тремовлажностного режима производственных и жилых помещений | Демонстрирует навыками по разработке комплекта проектной и рабочей документации системы обеспечения тремовлажностного режима производственных и жилых помещений. Без ошибок и недочетов. | Демонстрирует навыками по разработке комплекта проектной и рабочей документации системы обеспечения тремовлажностного режима производственных и жилых помещений. Допускает ряд мелких ошибок и недочетов. | В целом демонстрирует навыками по разработке комплекта проектной и рабочей документации системы обеспечения тремовлажностного режима производственных и жилых помещений. Задание выполнено не в полном объеме. | Не продемонстрированы навыки. Допущены грубые ошибки. |
| ПК-3 | ПК-3.1 | Знать Основные параметры систем кондиционирования, вентиляции и отопления производственных и жилых помещений. | Знает основные параметры систем кондиционирования, вентиляции и отопления производственных и жилых помещений. Без ошибок и недочетов. | Знает основные параметры систем кондиционирования, вентиляции и отопления производственных и жилых помещений. При ответе допускает ряд мелких ошибок. | Плохо знает основные параметры систем кондиционирования, вентиляции и отопления производственных и жилых помещений. Допускает множество мелких ошибок. | Уровень знаний ниже минимального требования. Допускает грубые ошибки. |

| | | | | | |
|------------|--|---|--|---|---|
| | Уметь | | | | |
| | Выполнять расчеты систем кондиционирования, вентиляции и отопления производственных и жилых помещений. | Демонстрирует умение выполнять расчеты систем кондиционирования, вентиляции и отопления производственных и жилых помещений. Без ошибок и недочетов. | Демонстрирует умение выполнять расчеты систем кондиционирования, вентиляции и отопления производственных и жилых помещений. Допускает ряд мелких ошибок и недочетов. | В целом демонстрирует умение выполнять расчеты систем кондиционирования, вентиляции и отопления производственных и жилых помещений. Задания выполнены не в полном объеме. | Не продемонстрировано умение. Допущены грубые ошибки. |
| | Владеть | | | | |
| | Методиками расчета систем кондиционирования и вентиляции. | Продемонстрированы навыки владения методиками расчета систем кондиционирования и вентиляции. Без ошибок и недочетов. | Продемонстрированы навыки владения методиками расчета систем кондиционирования и вентиляции. Допущен ряд мелких ошибок и недочетов. | В целом продемонстрированы навыки владения методиками расчета систем кондиционирования и вентиляции. Задания выполнены не в полном объеме. | Не продемонстрированы навыки. Допущены грубые ошибки. |
| ПК-3. 2 | Знать | | | | |
| | Правила проектирования систем кондиционирования и вентиляции | Знает правила проектирования систем кондиционирования и вентиляции. Без ошибок и недочетов. | Знает правила проектирования систем кондиционирования и вентиляции. Допускает ряд мелких ошибок и недочетов. | Плохо знает правила проектирования систем кондиционирования и вентиляции. Допускает множество мелких ошибок и недочетов. | Уровень знаний ниже минимального требования. Допускает грубые ошибки. |
| | Уметь | | | | |

| | | | | | |
|---------|---|---|---|--|--|
| | применять профессиональные компьютерные программные средства для проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха | Продемонстрировано умение применять профессиональные компьютерные программные средства для проектирования систем вентиляции и кондиционирования | Продемонстрировано умение применять профессиональные компьютерные программные средства для проектирования систем вентиляции и кондиционирования | В целом продемонстрировано умение применять профессиональные компьютерные программные средства для проектирования систем вентиляции и | Не продемонстрировано умение. Допускает грубые ошибки. |
| Владеть | | | | | |
| | Инструментами для проектирования систем кондиционирования и вентиляции. | Продемонстрированы навыки владения инструментами для проектирования систем кондиционирования и вентиляции. Без ошибок и недочетов. | Продемонстрированы навыки владения инструментами для проектирования систем кондиционирования и вентиляции. Допущен ряд незначительных ошибок и недочетов. | В целом продемонстрированы навыки владения инструментами для проектирования систем кондиционирования и вентиляции. Задания выполнены не в полном объеме. | Не продемонстрированы навыки. 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 | Сибикин Ю. Д. | Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха | учебное пособие для ссузов | М.: Академия | 2006 | | 50 |

| | | | | | | | |
|---|-------------------|---|--------------------------------------|--------------|------|--|-----|
| 2 | Шинкевич О. П. | Системы кондиционирования воздуха. Расчеты СКВ | учебное пособие | Казань: КГЭУ | 2008 | | 209 |
| 3 | Шинкевич О. П. | Расчет систем кондиционирования | метод. указания к расчетному заданию | Казань: КГЭУ | 2006 | | 89 |
| 4 | Аверкин А. Г. | Примеры и задачи по курсу : "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение " | учебное пособие для вузов | М.: АСВ | 2007 | | 20 |

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 | Шумилов Р. Н., Толстова Ю. И., Бояршинова А. Н. | Проектирование систем вентиляции и отопления | учебное пособие | СПб.: Лань | 2014 | https://e.lanbook.com/book/52614 | 1 |
| 2 | Столер В. Д., Савельев Ю. Л., Иванов Ю. А., Шегал В. Л. | Эффективные устройства местной вентиляции на промышленных объектах | учебное пособие | СПб.: Лань | 2017 | https://e.lanbook.com/book/92649 | 1 |
| 3 | Полушкин В.И., Анисимов С.М., Васильев В.Ф., Дерюгин В.В. | Вентиляция | учебное пособие для вузов | М.: Академия | 2008 | | 120 |
| 4 | Шинкевич О. П. | Расчет систем вентиляции и отопления | методические указания | Казань: КГЭУ | 2004 | | 94 |

| | | | | | | |
|---|------------------------------------|--|-------------------|-------------------|------|----|
| 5 | Свистунов В. М., Пушняков Н. К. | Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства | учебник для вузов | СПб.: Политехника | 2008 | 30 |
|---|------------------------------------|--|-------------------|-------------------|------|----|

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Ссылка |
|-------|--|---|
| 1 | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» | https://ibooks.ru/ |
| 2 | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» | https://ibooks.ru/ |

6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных | Адрес | Режим доступа |
|-------|---|---|---------------|
| 1 | Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации | https://minenergo.gov.ru/opendata | |
| 2 | Техническая библиотека | http://techlibrary.ru | |
| 3 | eLIBRARY.RU | www.elibrary.ru | |

6.2.3. Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование информационно-справочных систем | Адрес | Режим доступа |
|-------|--|---|---------------|
| 1 | «Консультант плюс» | http://www.consultant.ru/ | |

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Способ распространения (лицензионное/свободно) | Реквизиты подтверждающих документов |
|-------|---------------------------------------|--|---|
| 1 | LMS Moodle | свободно | Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. |

| | | | |
|---|----------------|----------|---|
| 2 | Браузер Chrome | свободно | Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - 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 для проведения занятий лекционного типа Д-617. | доска аудиторная, экран, информационная стойка, столы для демонстрационных образцов (3 шт.), шкаф для образцов, проектор мультимедийный (потолочный), демонстрационные стенды электротехнического оборудования (6 шт.), ноутбук. |
| 2 | Практические занятия | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-624. | доска аудиторная, шкаф металл, экран, трехфазный анализатор количества и качества электроэнергии ar.5l kit-4, ноутбук |
| 3 | Ср | Читальный зал библиотеки | проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.) |
| | | Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) Д-620 | доска аудиторная, экран, моноблок (12 шт.), образец оформления графической части ВКР по энергообеспечению предприятий (4 листа), ноутбук |

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 внесения 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 «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

Структура и трудоемкость дисциплины для заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Курс |
|--|-------------|------|
| | | 3 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 108 | 108 |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе: | 14,5 | 14,5 |
| Лекционные занятия (Лек) | 6 | 6 |
| Практические занятия (Пр) | 8 | 8 |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)* | 4 | 4 |
| Контактные часы во время аттестации (КПА) | 0,5 | 0,5 |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС): | 85,5 | 85,5 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен) | 4 | 4 |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ | 3а0 | 3а0 |