

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент научно-технологической политики и образования
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт землеустройства, кадастров и природообустройства

Кафедра безопасности жизнедеятельности

СОГЛАСОВАНО:

Директор ИЗКиП Летягина Е.А.

«25» марта 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.

«26» марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Отопление, вентиляция, кондиционирование

ФГОС ВО

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность технологических процессов и производств в АПК

Курс: 4

Семестр(ы): 7,8

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2021 г.

Составитель: Кузнецов А.В., канд. техн. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«15» февраля 2021 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО № 680 от 25 мая 2020 года по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность и профессиональных стандартов:

- «Работник в области обращения с отходами», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 октября 2020 года N 751н;

- «Специалист в области в охраны труда», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2014 года N 524н;

- «Специалист по противопожарной профилактике», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 года N 814н;

- «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 N 121н;

- «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», регистрационный N 60033, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н;

- «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 года N 911н.

Программа обсуждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности протокол № 12 «24» февраля 2021 г.

Зав. кафедрой Чепелев Н.И., д-р техн. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» февраля 2021 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства протокол № 7 «25» марта 2021 г.

Председатель методической комиссии:

Виноградова Л.И. канд. геогр. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» марта 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки

Чепелев Н.И., д-р техн. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» марта 2021 г.

Оглавление

| | |
|---|----|
| Аннотация | 5 |
| 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы | 5 |
| 2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 6 |
| 3. Организационно-методические данные дисциплины | 7 |
| 4. Структура и содержание дисциплины | 8 |
| 4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины | 8 |
| 4.2. Содержание модулей дисциплины | 9 |
| 4.3. Лекционные занятия | 11 |
| 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия | 12 |
| 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 14 |
| 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения | 14 |
| 4.5.2. Курсовые проекты (работы) /контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы | 15 |
| 5. Взаимосвязь видов учебных занятий | 16 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 17 |
| 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9) | 17 |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») | 18 |
| 6.3 Программное обеспечение | 18 |
| 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций | 18 |
| 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины | 19 |
| 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины | 20 |
| 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся | 20 |
| 9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 21 |
| Изменения | 23 |

Аннотация

Дисциплина «Отопление, вентиляция, кондиционирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль): «Безопасность технологических процессов и производств в АПК». Дисциплина реализуется в институте землеустройства, кадастров и природообустройства, кафедрой безопасности жизнедеятельности.

Основной целью изучения дисциплины «Отопление, вентиляция, кондиционирование» является формирование знаний, умений и навыков в области проектирования и эксплуатации систем промышленной вентиляции, отопления и кондиционирования, а также по созданию и поддержанию нормальных атмосферных условий и требуемой степени чистоты воздуха на рабочих местах.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции: ПК-5. Способен обеспечивать функционирование системы управления охраной труда в организации.

Изучение дисциплины осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды Университета (LMS Moodle, сайт <http://e.kgau.ru/>).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, курсовая работа, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (56 часов) и лабораторные занятия (68 часа), 92 часа самостоятельной работы студента, экзамен (36 часов).

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Отопление, вентиляция, кондиционирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль): «Безопасность технологических процессов и производств в АПК». Дисциплина реализуется в институте землеустройства, кадастров и природообустройства, кафедрой безопасности жизнедеятельности.

Преподавание дисциплины «Отопление, вентиляция, кондиционирование» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, зачет, экзамен.

Предшествующими дисциплинами являются: Высшая математика, Физика, Электротехника и электроника.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Безопасность условий труда в энергетике, Организация охраны труда в крестьянско-фермерских хозяйствах, Система управления охраной труда, Организация и охрана труда в агропромышленном комплексе. Полученные знания необходимы также для курсового проектирования и выполнения выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является практическая направленность и непосредственная связь с направлением подготовки, повышающая интерес студентов к изучению материала.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Отопление, вентиляция, кондиционирование» является формирование у обучающихся знаний в области фундаментальных законов термодинамики и основных законов и закономерностей преобразования, передачи и использования теплоты в современных системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Задачи дисциплины «Отопление, вентиляция, кондиционирование»:

– ознакомление студентов с основными вариантами технических решений современных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, включая и системы тепло- и холодоснабжения, промышленных зданий, принципами выбора технического решения на основе учета многочисленных требований, в том числе безопасности, путем сравнения вариантов; научить студента умению использовать полученные в настоящем курсе теоретические знания и методы расчета в процессе курсового проектирования и для успешной работы по специальности.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код, наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижений компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-------------------------------|---|---|
|-------------------------------|---|---|

| | | |
|--|---|---|
| <p>ПК-5. Способен обеспечивать функционирование системы управления охраной труда в организации</p> | <p>ПК-5.1. Обеспечивает выполнение требований безопасности условий и охраны труда на предприятии в соответствии с нормативными актами; ПК-5.2. Организует обучение работников в области охраны труда ПК-5.3. Осуществляет сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда; ПК-5.4. Организует и проводит мероприятия, направленные на снижение уровней профессиональных рисков; ПК-5.5. Содействует обеспечению функционирования системы управления охраной труда; ПК-5.6. Обеспечивает контроль за состоянием условий и охраны труда на рабочих местах; ПК-5.7. Обеспечивает организацию расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, устройство, принцип работы и требования, предъявляемые к современному отопительному, вентиляционному и холодильному оборудованию; - теплотехническую терминологию, законы получения и преобразования энергии, методы анализа термодинамических циклов, принципы действия технологического оборудования, структуру систем теплоснабжения и вентиляции предприятий отрасли. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать и прогнозировать состояние оборудования и причины отказов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; - уметь экспериментально определять термодинамические параметры и характеристики теплового и вентиляционного оборудования, теплофизические характеристики теплоносителей и теплоизоляционных материалов. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками эксплуатации оборудования используемого в АПК; - способностью проводить расчеты теплофизических характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах, по существующим методикам с использованием справочной литературы; готовностью к участию в проведении теплофизического эксперимента и обработки полученных опытных данных. |
|--|---|---|

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач. ед. (252 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость | | | |
|--|--------------|------------|--------------|------------|
| | зач. ед. | час. | по семестрам | |
| | | | № 7 | № 8 |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 7,0 | 252 | 108 | 144 |

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | | |
|---|--------------|------------|--------------|----------------|
| | зач. ед. | час. | по семестрам | |
| | | | № 7 | № 8 |
| Контактная работа | 3,4 | 112 | 64 | 60 |
| в том числе: | | | | |
| Лекции (Л)/ в том числе в интерактивной форме | | 56 | 32/8 | 24/6 |
| Практические занятия (ПЗ)/в том числе в интерактивной форме | | | | |
| Семинары (С)/ в том числе в интерактивной форме | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР)/ в том числе в интерактивной форме | | 68 | 32/8 | 36/10 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 2,6 | 92 | 44 | 48 |
| в том числе: | | | | |
| курсовая работа (проект) | | 30 | | 30 |
| самостоятельное изучение тем и разделов | | 38 | 28 | 10 |
| контрольные работы | | | | |
| реферат | | | | |
| самоподготовка к текущему контролю знаний | | 24 | 16 | 8 |
| в том числе: подготовка к зачету | | 9 | 9 | |
| др. виды | | | | |
| Подготовка и сдача экзамена | 1,0 | | | 36 |
| Вид контроля: | | | зачет | экзамен |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на модуль | Аудиторная работа | | Внеаудиторная работа (СРС) |
|--|-----------------------|-------------------|-----------|----------------------------|
| | | Л | ЛЗ | |
| Модуль 1 Строительная теплотехника. Отопление | 60 | 16 | 16 | 28 |
| Модульная единица 1.1 Основные понятия и определения. Параметры состояния рабочих тел | 16 | 4 | 4 | 8 |
| Модульная единица 1.2 Основные законы термодинамики | 14 | 4 | 4 | 6 |
| Модульная единица 1.3 Основы теплопередачи. Теплопередача. Теплообменные аппараты | 14 | 4 | 4 | 6 |
| Модульная единица 1.4 Сопротивления теплопередаче ограждений. Теплоустойчивость помещений и ограждений. Выбор системы отопления и теплоносителя | 16 | 4 | 4 | 8 |

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на модуль | Аудиторная работа | | Внеаудиторная работа (СРС) |
|---|-----------------------------|----------------------|-----------|-------------------------------|
| | | Л | ЛЗ | |
| Модуль 2 Вентиляция | 48 | 16 | 16 | 16 |
| Модульная единица 2.1 Конвективный теплообмен. Расчёт воздухопроводов, <i>i-d</i> диаграмма влажного воздуха | 12 | 4 | 4 | 4 |
| Модульная единица 2.2 Определение количества вентиляционного воздуха. Выбор систем вентиляции | 12 | 4 | 4 | 4 |
| Модульная единица 2.3 Калориферы. Вентиляторы. Шумоглушители и виброизоляторы | 12 | 4 | 4 | 4 |
| Модульная единица 2.4 Детали устройств, вентиляционное оборудование и его подбор | 12 | 4 | 4 | 4 |
| Модуль 3 Кондиционирование воздуха | 108 | 24 | 36 | 48 |
| Модульная единица 3.1 Теоретические основы холодильной техники | 22 | 6 | 10 | 6 |
| Модульная единица 3.2 Способы получения низких температур. Циклы холодильных машин | 18 | 6 | 8 | 4 |
| Модульная единица 3.3 Системы кондиционирования воздуха | 22 | 6 | 10 | 4 |
| Модульная единица 3.4 Компрессоры, теплообменники и вспомогательные аппараты | 16 | 6 | 8 | 4 |
| Контрольная работа | | | | 30 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | | | 36 |
| ИТОГО | 252 | 56 | 68 | 128 |

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Строительная теплотехника. Отопление

Модульная единица 1.1 Основные понятия и определения. Параметры состояния рабочих тел

Основные понятия и определения термодинамики. Теплоемкость газа и ее виды. Уравнение состояния идеального газа.

Модульная единица 1.2 Основные законы термодинамики

Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы в идеальных газах. Второй закон термодинамики. Термодинамические свойства и процессы реальных газов.

Модульная единица 1.3 Основы теплопередачи. Теплопередача. Теплообменные аппараты

Основные понятия теплообмена. Передача теплоты теплопроводностью. Коэффициент теплопроводности. Градиент температуры. Закон Ньютона-Рихмана. Критерии подобия.

Модульная единица 1.4 Сопротивления теплопередаче ограждений. Теплоустойчивость помещений и ограждений. Выбор системы отопления и теплоносителя

Виды и характеристики топлива. Топочные устройства, характеристики. Устройство котельных установок. Тепловой баланс котельного агрегата. Тепловой режим помещений. Горячее водоснабжение.

Модуль 2 Вентиляция

Модульная единица 2.1 Конвективный теплообмен. Расчёт воздухопроводов, *i-d* диаграмма влажного воздуха

Виды систем вентиляции по месту размещения. Использование I-d диаграммы, построение процессов изменения состояния воздуха. Влажность. Влагосодержание.

Модульная единица 2.2 Определение количества вентиляционного воздуха. Выбор систем вентиляции

Воздушный режим помещений. Естественная и принудительная вентиляция. Приточная и вытяжная вентиляция. Расчет систем вентиляции. Расчет сопротивления сети.

Модульная единица 2.3 Калориферы. Вентиляторы. Шумоглушители и виброизоляторы

Разновидности (типы) калориферов. Водяные калориферы. Принудительная вентиляция. Канальная и бесканальная вентиляция. Варианты исполнения шумоглушителей для вентиляции.

Модульная единица 2.4 Детали устройств, вентиляционное оборудование и его подбор

Виды систем вентиляции зданий: устройство, оборудование, схемы. Осевые, тангенциальные, канальные и др. вентиляторы. Агрегаты для вентиляции воздуха. Вентиляция с дополнительными функциями.

Модуль 3 Кондиционирование воздуха

Модульная единица 3.1 Теоретические основы холодильной техники

Основные законы и положения. Основные термодинамические принципы работы холодильной машины. Классификация холодильной техники по уровню достигаемых температур.

Модульная единица 3.2 Способы получения низких температур. Циклы холодильных машин

Способы понижения температур термодинамического тела. Цикл паровой компрессорной холодильной установки. Цикл абсорбционной холодильной установки. Термоэлектрическое охлаждение.

Модульная единица 3.3 Системы кондиционирования воздуха

Оптимальные условия, обеспечивающие высокую производительность труда. Кондиционирование воздуха. Микроклимат физиологические, метеорологические и технические факторы.

Модульная единица 3.4 Компрессоры, теплообменники и вспомогательные аппараты

Классификация компрессоров: типы и конструктивные различия компрессорных установок. Теплообменное оборудование, назначение, классификация, принципиальная схема. Жизненный цикл теплообменного аппарата.

4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-----------|---|---|---|--------------|
| 7 семестр | | | | |
| 1 | Модуль 1 Строительная теплотехника. Отопление | | тестирование, зачет | 16 |
| | Модульная единица 1.1 Основные понятия и определения. Параметры состояния рабочих тел | Лекция № 1. Основные понятия и определения. Параметры состояния рабочих тел. | тестирование, зачет | 4 |
| | Модульная единица 1.2 Основные законы термодинамики | Лекция № 2. Основные законы термодинамики. | тестирование, зачет | 4 |
| | Модульная единица 1.3 Основы теплопередачи. Теплопередача. Теплообменные аппараты | Лекция № 3. Основы теплопередачи. Теплопередача. Теплообменные аппараты. | тестирование, зачет | 4 |
| | Модульная единица 1.4 Сопротивления теплопередаче ограждений. Теплоустойчивость помещений и ограждений. Выбор системы отопления и теплоносителя | Лекция № 4. Сопротивления теплопередаче ограждений. Теплоустойчивость помещений и ограждений. Выбор системы отопления и теплоносителя. <i>в интерактивной форме</i> | тестирование, зачет | 4 |
| 2 | Модуль 2 Вентиляция | | тестирование, зачет | 16 |
| | Модульная единица 2.1 Конвективный теплообмен. Расчёт воздухопроводов, <i>i-d</i> диаграмма влажного воздуха | Лекция № 5. Конвективный теплообмен. Расчёт воздухопроводов, <i>i-d</i> диаграмма влажного воздуха. <i>в интерактивной форме</i> | тестирование, зачет | 4 |
| | Модульная единица 2.2 Определение количества вентиляционного воздуха. Выбор систем вентиляции | Лекция № 6. Определение количества вентиляционного воздуха. Выбор систем вентиляции. | тестирование, зачет | 4 |
| | Модульная единица 2.3 Калориферы. Вентиляторы. Шумоглушители и виброизоляторы | Лекция № 7. Калориферы. Вентиляторы. Шумоглушители и виброизоляторы. | тестирование, зачет | 4 |
| | Модульная единица 2.4 Детали устройств, вентиляционное оборудование и его подбор | Лекция № 8. Вентиляционное оборудование и его подбор. | тестирование, зачет | 4 |
| | Итого: | | зачет | 32 |
| 8 семестр | | | | |

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--------------|--|--|---|--------------|
| 3 | Модуль 3 Кондиционирование воздуха | | тестирование, экзамен | 24 |
| | Модульная единица 3.1 Теоретические основы холодильной техники | Лекция № 9. Теоретические основы холодильной техники. | тестирование, экзамен | 6 |
| | Модульная единица 3.2 Способы получения низких температур. Циклы холодильных машин | Лекция № 10. Способы получения низких температур. | тестирование, экзамен | 6 |
| | Модульная единица 3.3 Системы кондиционирования воздуха | Лекция № 11. Циклы холодильных машин. Системы кондиционирования воздуха. <i>в интерактивной форме</i> | тестирование, экзамен | 6 |
| | Модульная единица 3.4 Компрессоры, теплообменники и вспомогательные аппараты | Лекция № 12. Компрессоры, теплообменники и вспомогательные аппараты. | тестирование, экзамен | 6 |
| | Итого: | | экзамен | 24 |
| ВСЕГО | | | | 56 |

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лабораторного занятия | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-----------|---|---|------------------------------|--------------|
| 7 семестр | | | | |
| 1 | Модуль 1 Строительная теплотехника. Отопление | | опрос, тестирование, зачет | 16 |
| | Модульная единица 1.1 Основные понятия и определения. Параметры состояния рабочих тел | Занятие № 1. Измерение температуры. | опрос, тестирование, зачет | 4 |
| | Модульная единица 1.2 Основные законы термодинамики | Занятие № 2. Определение изобарной теплоемкости воздуха. <i>в интерактивной форме</i> | опрос, тестирование, зачет | 4 |
| | Модульная единица 1.3 Основы теплопередачи. Теплопередача. Теплообменные аппараты | Занятие № 3. Исследования температурной зависимости удельной теплоемкости твердых тел, сыпучих материалов и жидкостей. | опрос, тестирование, зачет | 4 |
| | Модульная единица 1.4 Сопrotивления | Занятие № 4. Определение параметров влажного | опрос, тестирование, | 4 |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лабораторного занятия | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-----------|---|--|------------------------------------|--------------|
| | теплопередаче ограждений. Теплоустойчивость помещений и ограждений. Выбор системы отопления и теплоносителя | воздуха. | зачет | |
| 2 | Модуль 2 Вентиляция | | опрос, тестирование, зачет | 16 |
| | Модульная единица 2.1 Конвективный теплообмен. Расчёт воздухопроводов, диаграмма воздуха | Занятие № 5. Определение теплопроводности изоляционного материала методом трубы. <i>в интерактивной форме</i> | опрос, тестирование, зачет | 4 |
| | Модульная единица 2.2 Определение количества вентиляционного воздуха. Выбор систем вентиляции | Занятие № 6. Исследование термоэлектрического преобразователя. | опрос, тестирование, зачет | 4 |
| | Модульная единица 2.3 Калориферы. Вентиляторы. Шумоглушители и виброизоляторы | Занятие № 7. Исследование теплоотдачи горизонтальной трубы в свободном потоки воздуха. | опрос, тестирование, зачет | 4 |
| | Модульная единица 2.4 Детали устройств, вентиляционное оборудование и его подбор | Занятие № 8. Определение коэффициента излучения поверхности твердого тела методом эталона. | опрос, тестирование, зачет | 4 |
| | Итого: | | зачет | 32 |
| 8 семестр | | | | |
| 3 | Модуль 3 Кондиционирование воздуха | | опрос, тестирование, экзамен | 36 |
| | Модульная единица 3.1 Теоретические основы холодильной техники | Занятие № 9. Исследование термодинамических параметров при фазовых переходах. <i>в интерактивной форме</i> | опрос, тестирование, экзамен | 10 |
| | Модульная единица 3.2 Способы получения низких температур. Циклы холодильных машин | Занятие № 10. Пуск, настройка и остановка малых холодильных фреоновых машин. | опрос, тестирование, экзамен | 8 |
| | Модульная единица 3.3 Системы кондиционирования воздуха | Занятие № 11. Влияние режима работы холодильной машины на холодопроизводительность компрессора. | опрос, тестирование, экзамен | 10 |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лабораторного занятия | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--------------|---|---|------------------------------|--------------|
| | Модульная единица 3.4 Компрессоры, теплообменники и вспомогательные аппараты | Занятие № 12. Выявление и устранение основных неисправностей фреоновых холодильных установок. | опрос, тестирование, экзамен | 8 |
| | Итого: | | экзамен | 36 |
| ВСЕГО | | | | 64 |

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

| № п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-----------|---|---|--------------|
| 7 семестр | | | |
| 1 | Модуль 1 Строительная теплотехника. Отопление | | 28 |
| | Модульная единица 1.1 Основные понятия и определения. Параметры состояния рабочих тел | Термодинамическая система. Термодинамический процесс. Термодинамические параметры. Уравнение состояния идеального газа. | 6 |
| | | <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i> | 2 |
| | Модульная единица 1.2 Основные законы термодинамики | Газовые смеси. Теплоемкость газов и смесей. Первый и второй законы термодинамики. | 4 |
| | | <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i> | 2 |
| | Модульная единица 1.3 Основы теплопередачи. Теплопередача. Теплообменные аппараты | Круговые процессы. КПД цикла. Т,s-диаграмма. h,s- диаграмма водяного пара. h,d-диаграммах влажного воздуха. | 4 |
| | | <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i> | 2 |
| | Модульная единица 1.4 Сопротивления теплопередаче ограждений. Теплоустойчивость помещений и ограждений. Выбор системы отопления и теплоносителя | Уравнение первого закона термодинамики для потока. Реальные газы и пары. Паросиловые установки. Цикл теплового насоса. | 6 |
| | | <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i> | 2 |
| 2 | Модуль 2 Вентиляция | | 16 |
| | Модульная единица 2.1 Конвективный теплообмен. Расчёт воздухопроводов, i-d диаграмма влажного воздуха | Основные характеристики теплообмена. Условия однозначности. | 2 |
| | | <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i> | 2 |

| № п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-----------|--|---|--------------|
| | Модульная единица 2.2 Определение количества вентиляционного воздуха. Выбор систем вентиляции | Законы лучистого теплообмена. Применение экранов. <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i> | 2 2 |
| | Модульная единица 2.3 Калориферы. Вентиляторы. Шумоглушители и виброизоляторы | Теплопередача. <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i> | 2 2 |
| | Модульная единица 2.4 Детали устройств, вентиляционное оборудование и его подбор | Типы теплообменников. Теплообменные аппараты. <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i> | 2 2 |
| | Итого (в том числе подготовка к зачету-9 часов): | | 44 |
| 8 семестр | | | |
| 3 | Модуль 3 Кондиционирование воздуха | | 44 |
| | Модульная единица 3.1 Теоретические основы холодильной техники | Холодильная машина, осуществляющая обратный цикл Карно: схема машины, изображение цикла в диаграммах, холодильный коэффициент. <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i> | 4 2 |
| | Модульная единица 3.2 Способы получения низких температур. Циклы холодильных машин | Способы получения низких температур. <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i> | 2 2 |
| | Модульная единица 3.3 Системы кондиционирования воздуха | Принцип работы вспомогательной аппараты. <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i> | 2 2 |
| | Модульная единица 3.4 Компрессоры, теплообменники и вспомогательные аппараты | Компрессорные установки. <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i> | 2 2 |
| | Контрольная работа | | 30 |
| | Итого: | | 48 |
| | Подготовка и сдача экзамена | | 36 |
| | ВСЕГО | | 128 |

4.5.2. Курсовые проекты (работы) /контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

| № п/п | Темы контрольных работ | Рекомендуемая литература |
|-------|---|--------------------------|
| 1. | Теплоснабжение сельскохозяйственных предприятий | 2 (6.1) |

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции | Лекции | ЛЗ | СРС | Другие виды | Вид контроля |
|---|--------|------|-------|-------------|-------------------------------------|
| ПК-5. Способен обеспечивать функционирование системы управления охраной труда в организации | 1-12 | 1-12 | М1-М3 | | опрос, тестирование, зачет, экзамен |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Дисциплина «Отопление, вентиляция, кондиционирование»

Таблица 9

Карта обеспеченности литературой

| Вид занятий | Наименование | Авторы | Издательство | Год издания | Вид издания | | Место хранения | | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|-------------------|---|---------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------|----------------|------|-----------------------------|---|
| | | | | | Печ. | Электр. | Библ. | Каф. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Лекции, СРС | Теплоснабжение сельского хозяйства | Зыков С. А. | КрасГАУ | 2010 | + | | + | - | 25 | 80 |
| Лекции, СРС | Теплотехника | В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин | Москва : Издательство Юрайт | 2021 | | + | + | - | 25 | www.biblio-online.ru/bcode/433464 |
| СРС | Курсовое проектирование по теплотехнике и применению теплоты в сельском хозяйстве | Б. Х. Драганов [и др.] | М.: Агропромиздат | 1991 | + | | + | - | 25 | 199 |
| Лекции, лаб., СРС | Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха | Шиляев М.И. | Москва : Издательство Юрайт | 2021 | | + | + | - | 25 | https://www.biblio-online.ru/bcode/427582 |
| Лекции, лаб., СРС | Вентиляция: теоретические основы расчета | Сазонов Э. В. | Москва : Издательство Юрайт | 2021 | | + | + | - | 25 | https://www.biblio-online.ru/bcode/437307 |

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
4. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>
5. Поисковые системы «Яндекс», Google, «Консультант – Плюс» «Гарант».
6. Библиотечная система «Ирбис 64» - <http://lib.kgau.ru/>

6.3 Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePask NoLev
2. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition.
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-СтандартныйRussianEdition. 1000-1499 Node 2 year Educational License
4. Acrobat Professional Russian 8.0 AcademicEdition Band R 1-9999
5. Moodle 3.5.6a

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- защита практических работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента: (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и письменных домашних заданий.

Промежуточный контроль по результатам семестрам по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета и экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.).

Распределение рейтинговых баллов (min) по дисциплинарным модулям (зачет):

| Календарный модуль 1 | | | | | итого баллов |
|--------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|
| дисциплинарные модули | баллы по видам работ | | | | |
| | текущая работа | активность на занятиях | Выполнение лабораторных заданий | тестирование | |
| ДМ ₁ | 4 | 9 | 9 | 7 | 27 |
| ДМ ₂ | 5 | 9 | 9 | 8 | 33 |
| Итого за КМ ₁ | 9 | 18 | 9 | 15 | 60 |

Зачет устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой:

- 60 баллов – зачет.

Студент, набравший требуемое количество баллов (> 60), зачет получает автоматически.

Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

Экзамен определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий и устного экзамена (табл. 10).

Таблица 10

| Рейтинг-план | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|--------------|------------------------|---|---------------------|--------------|
| Календарный модуль 2 | | | | | | |
| дисциплинарные модули | баллы по видам работ | | | | | итого баллов |
| | текущая работа | устный ответ | активность на занятиях | Выполнение теоретических заданий (контрольная работа) | тестирование, зачет | |
| ДМ ₃ | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 100 |
| Итого за КМ ₂ | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 100 |

Результаты экзамена устанавливаются в соответствии со следующей балльной шкалой:

60-74 балла - оценка «удовлетворительно»

75-85 баллов - оценка «хорошо»

86-100 баллов - оценка «отлично»

При этом 80% оценки - семестровые баллы + 20% оценки - баллы экзамена.

Со студентами, не набравшими требуемое минимальное количество баллов (< 60), разрабатывается календарный план сдачи дисциплины и проводятся плановые консультации.

Примечание: студент допускается до экзамена только в случае выполнения и положительной защиты всех практических работ и выполненных элементов (лекции, тесты) на платформе LMS Moodle. Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Отопление, вентиляция, кондиционирование», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | Аудиторный фонд |
|------------------------------|---|
| Лекции, лабораторные занятия | пр-т Свободный 70, Учебная аттестации - 3-02 <i>Оснащенность:</i> проектор Viewsonic PJ568D DLP 2500 lumines XGA 1024 x 768 Ноутбук, газоанализатор, приборы дозиметрического контроля ИД-1, ДП-24; ВПХР; люксметр, средства индивидуальной защиты, средства медицинской защиты |
| Самостоятельная работа | пр-т Свободный 70, Помещение для самостоятельной работы – 4-02 <i>Оснащенность:</i> Учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Internet. Столы 11 шт., стулья 18 шт., стеллажи под книги 16 шт. Оргтехника: компьютер celeron 2600/256/40/AGP128/Lan/Keyb; |

| |
|--|
| компьютер в комплекте: системный блок + монитор; компьютер в комплекте: системный блок ("QX" S Office) + монитор (BenQ GW2480)+ клавиатура (Crown) + мышь (Crown) +фильтр – 7 шт.сканер HP ScanJet 4370; принтер Xerox WorkCentre 3215NI; принтер Canon LBP-1120; копировальный аппарат Canon IR-2016J; ул. Е. Стасовой, 44г, Помещение для самостоятельной работы (Информационно- ресурсный центр Научной библиотеки) – 1-06 <i>Оснащенность:</i> Учебно-методическая литература, столы, компьютеры с подключением к сети Интернет, библиотечный фонд, каталог электронных ресурсов. |
|--|

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Для успешного усвоения дисциплины «Отопление, вентиляция, кондиционирование» обучающимся необходимо использовать материал (кроме лекций), необходимый и достаточный, отражающий основные положения теоретических основ и практических методов дисциплины:

- электронный курс «Отопление, вентиляция, кондиционирование»на платформе LMSMoodle;
- учебники (в т.ч. электронные);
- учебные пособия.

Обучающимся рекомендуется конспектировать основное содержание лекций. С учётом большой значимости самостоятельной работы необходимо выбрать и создать форму, позволяющую приобрести важные навыки работы с материалом. Главная задача обучающегося – научиться размышлять. С учётом весьма большого объема изучаемого материала рекомендуется работать систематически, в соответствии с учебным планом и указаниями преподавателей.

Успешное овладение содержанием дисциплины предполагает интенсивную работу на практических и лабораторных занятиях и систематическую самостоятельную работу. При работе на лекции, при чтении книги обучающимся необходимо постоянно мысленно соотносить научные знания со своими наблюдениями и мыслями.

Особое внимание следует обратить на изучение материала 1 и 2 модулей дисциплины, поскольку он является основополагающим для изучения материала 3 модуля.

Подготовку к лабораторному занятию обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции и изложенного в электронном курсе данной дисциплины на платформе LMSMoodle. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Кроме того, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте

конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и лабораторных работ.

В процессе выполнения и оформления расчетной работы по теме изучаемой дисциплины необходимо помнить, что эта одна из эффективных форм самостоятельной работы, которая позволяет:

- научиться самостоятельно выполнять практические задания;
- овладеть методиками расчета теплотехнического оборудования;
- усвоить требования оформления учебных работ.

При подготовке к зачету и экзамену повторять пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем контрольных вопросов, используя конспект лекций, электронный курс дисциплины «Отопление, вентиляция, кондиционирование» на платформе LMS Moodle и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости следует обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Работая в электронном курсе, на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/>), не следует неподготовленным приступать к тестированию, как по модулям дисциплины, так и к итоговому тесту, поскольку количество попыток ограничено.

Для экономии времени некоторые вопросы из перечня для самостоятельной работы можно разобрать на консультациях, проводимых в соответствии с расписанием преподавателя. Также на консультациях возможна защита отчетов по лабораторным работам.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов | Формы |
|--|---|
| С нарушением слуха | <ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа; |
| С нарушением зрения | <ul style="list-style-type: none">• в печатной форме с увеличенным шрифтом;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | <ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла. |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата | Раздел | Изменения | Комментарии |
|------------|--------|---|--|
| 01.09.2021 | Стр. 2 | Заменить ««Специалист в области в охраны труда», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2014 года N 524н» на ««Специалист в области в охраны труда», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 года N 274н». | Указанный ранее стандарт утратил силу. |
| 01.03.2022 | Стр. 2 | Заменить ««Специалист по противопожарной профилактике», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 года N 814н» на ««Специалист по пожарной профилактике», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 года N 696н». | Указанный ранее стандарт утратил силу. |

Программу разработал: Кузнецов А.В., канд. техн. наук, доцент

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую учебную программу дисциплины «Отопление, вентиляция, кондиционирование» по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность, подготовленную доцентом кафедры БЖД ИЗКиП ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Кузнецовым А.В.

Дисциплина «Отопление, вентиляция, кондиционирование» является частью подготовки, формируемой участниками образовательных отношений бакалавров учебного плана 20.03.01 – Техносферная безопасность (уровень бакалавриата).

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), целью дисциплины является: формирование у обучающихся знаний в области фундаментальных законов термодинамики и основных законов и закономерностей преобразования, передачи и использования теплоты в современных системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Изучение этой дисциплины способствует закреплению теоретических знаний студентов, приобретению практических навыков в области теплоснабжения, кондиционирования и вентиляции предприятий отрасли.

Порядок построения рабочей программы с методической точки зрения способствует чёткому пониманию цели, структуры и порядка ведения дисциплины.

Последовательность изложения соответствует приведенному объёму учебных часов и способствует выработке необходимых для студента компетенций.

Материал в программе изложен последовательно и доступно, представлены индивидуальные задания. В процессе изучения дисциплины студенты имеют возможность изучения нормативно-технической документации предприятий по вопросам теплоснабжения, кондиционирования и вентиляции.

Рабочая учебная программа дисциплины «Отопление, вентиляция, кондиционирование» по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), отвечает требованиям основной образовательной программы и может использоваться в учебном процессе ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

Канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедрой АвиаГСМ
Института нефти и газа СФУ



Кайзер Ю.Ф.