

**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 института

Летягина Е.А.

"22" марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

Пыжикова Н.И.

"24" марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Отопление, вентиляция, кондиционирование

ФГОС ВО

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

Профиль (*и*) Безопасность технологических процессов и производств в АПК

Курс 4

Семестр (*ы*) 7, 8

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2023

Составитель: Кузнецов Александр Вадимович, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«09» марта 2023 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО направления подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25.05.2020г № 680.

Программа обсуждена на заседании кафедры
протокол № 12 «10» марта 2023 г.

Зав. кафедрой: Чепелев Н.И., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«10» марта 2023 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства протокол № 7 «20» марта 2023 г

Председатель методической комиссии Бадмаева Ю.В., канд. с.-х. наук
«20» марта 2023 г

Заведующие выпускающих кафедр по направлению подготовки 20.03.01 –
Техносферная безопасность:

Чепелев Николай Иванович д.т.н., профессор

«20» марта 2023 г

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ.....	6
1.1. Внешние и внутренние требования	6
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения.....</i>	<i>14</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы</i>	<i>13</i>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА..	16 ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	18
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПДО	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

Аннотация

Дисциплина «Отопление, вентиляция, кондиционирование» является частью, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность, профиль: "Безопасность технологических процессов и производств в АПК".

Дисциплина реализуется в институте землеустройства, кадастров и природообустройства кафедрой «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций (ПК-2, ПК-5) выпускника, а именно:

- способен определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники и использовать методы расчётов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности (ПК-2);
- способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-5).

Дисциплина "Отопление, вентиляция, кондиционирование" имеет существенное значение как в общепрофессиональной подготовке, так и в создании условий для изложения последующих профилирующих дисциплин на современном научном уровне. Она является основой для изучения курсов «Производственная безопасность в агропромышленном комплексе», «Организация и охрана труда в агропромышленном комплексе», «Безопасность условий труда в энергетике» и ряда других. Знания по дисциплине используются при выполнении выпускных квалификационных работ.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и защиты отчетов по лабораторным работам и итоговый контроль в форме зачета и экзамена.

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

Используемые сокращения

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

ПЗ – практические занятия

СРС – самостоятельная работа студентов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Отопление, вентиляция, кондиционирование» является частью, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», реализуется на 4 курсе.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Отопление, вентиляция, кондиционирование» являются: «Физика», «Высшая математика», «Электротехника и электроника».

Дисциплина «Отопление, вентиляция, кондиционирование» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Производственная безопасность в агропромышленном комплексе», «Организация и охрана труда в агропромышленном комплексе», «Безопасность условий труда в энергетике». 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

Цель преподавания дисциплины: 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 воздух.

Задачами являются: 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 и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 – способен определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники и использовать методы расчётов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надёжности	определяет меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники и использует методы расчётов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надёжности	Знать: назначение, устройство, принцип работы и требования, предъявляемые к современному отопительному, вентиляционному и холодильному оборудованию
		Уметь: оценивать и прогнозировать состояние оборудования и причины отказов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
		Владеть: навыками эксплуатации оборудования используемого в АПК
ПК-5 – способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	обеспечивает использование законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Знать: теплотехническую терминологию, законы получения и преобразования энергии, методы анализа термодинамических циклов, принципы действия технологического оборудования, структуру систем теплоснабжения и вентиляции предприятий отрасли.
		Уметь: уметь экспериментально определять термодинамические параметры и характеристики теплового и вентиляционного оборудования, теплофизические характеристики теплоносителей и теплоизоляционных материалов.
		Владеть: 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	252	108	144
Контактная работа в том числе:	3,4	124	64	60
Лекции (Л)/ в том числе в интерактивной форме	1,5	56/14	32/8	24/6
Практические занятия (ПЗ)/в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР)/ в том числе в интерактивной форме	1,9	68/18	32/8	36/10
Самостоятельная работа (СРС)	2,6	92	44	48
в том числе:				
- курсовая работа (КР)	0,8	30		30
- самоподготовка к текущему контролю знаний	1,5	52	34	18
- подготовка к зачету	0,3	10	10	
Вид контроля:	1	36		36
- зачет			+	
- экзамен				36

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
МОДУЛЬ 1 Строительная теплотехника. Отопление.	46	18		22	30
<i>Модульная единица 1.1</i> Основные понятия и определения. Параметры состояния рабочих тел.	7	4		4	8

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на мо- дуль	Аудиторная работа			Внеаудитор- ная работа (СРС)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
<i>Модульная единица 1.2</i> Основные за- коны термодинамики.	13	4		6	8
<i>Модульная единица 1.3</i> Основы теп- лопередачи. Теплопередача. Теплооб- менные аппараты.	13	4		6	8
<i>Модульная единица 1.4</i> Сопротивле- ния теплопередаче ограждений. Теп- лоустойчивость помещений и ограж- дений. Выбор системы отопления и теплоносителя.	13	6		6	6
МОДУЛЬ 2 Вентиляция	36	18		22	30
<i>Модульная единица 2.1</i> Конвектив- ный теплообмен. Расчёт воздухопроводов, <i>i-d</i> диаграмма влажного воздуха.	8	4		4	8
<i>Модульная единица 2.2</i> Определение количества вентиляционного воздуха. Выбор систем вентиляции.	12	4		6	8
<i>Модульная единица 2.3</i> Калориферы. Вентиляторы. Шумоглушители и виб- роизоляторы.	12	4		6	8
<i>Модульная единица 2.4</i> Детали уст- ройств, вентиляционное оборудование и его подбор.	4	6		6	6
МОДУЛЬ 3 Кондиционирование воз- духа	32	20		24	32
<i>Модульная единица 3.1</i> Теоретиче- ские основы холодильной техники.	4	4		6	8
<i>Модульная единица 3.2</i> Способы по- лучения низких температур. Циклы холодильных машин.	8	4		6	8
<i>Модульная единица 3.3</i> Системы кон- диционирования воздуха	10	6		6	8
<i>Модульная единица 3.4</i> Компрессоры, теплообменники и вспомогательные аппараты.	10	6		6	8
Всего	216	56		68	92
Экзамен	36				

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на мо- дуль	Аудиторная работа			Внеаудитор- ная работа (СРС)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
ИТОГО	252				

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. Теплёмкость газа и ее виды. Уравнение состояния идеального газа

Модульная единица 1.2. Основные законы термодинамики. В данной модульной единице дисциплины рассматривается 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/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	МОДУЛЬ 1 Строительная теплотехника. Отопление.			18
	Модульная единица 1.1	Лекция № 1. Основные понятия и определения. Параметры состояния рабочих тел.	тест, зачет, экзамен	4
	Модульная единица 1.2	Лекция № 2. Основные законы термодинамики.	тест, зачет, экзамен	4
	Модульная единица 1.3	Лекция № 3. Основы теплопередачи. Теплопередача. Теплообменные аппараты.	тест, зачет, экзамен	4
	Модульная единица 1.4	Лекция № 4. Сопротивления теплопередаче ограждений. Теплоустойчивость помещений и ограждений. Выбор системы отопления и теплоносителя.	тест, зачет, экзамен	6
2.	МОДУЛЬ 2. Вентиляция			18
	Модульная единица	Лекция № 5. Конвективный	тест, зачет, экзамен	4

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы дисци- плины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
	<i>ца 2.1</i>	теплообмен. Расчёт воздухо- водов, <i>i-d</i> диаграмма влажно- го воздуха.	мен	
	<i>Модульная едини- ца 2.2</i>	Лекция № 6. Определение количества вентиляционного воздуха. Выбор систем вен- тиляции.	тест, зачет, экза- мен	4
	<i>Модульная едини- ца 2.3</i>	Лекция № 7. Калориферы. Вентиляторы. Шумоглуши- тели и виброизоляторы.	тест, зачет, экза- мен	4
	<i>Модульная едини- ца 2.4</i>	Лекция № 8. Вентиляционное оборудование и его подбор.	тест, экзамен	6
3.	МОДУЛЬ 3. Кондиционирование воздуха			20
	<i>Модульная единица 3.1</i>	Лекция № 9. Теоретические основы холодильной техни- ки.	тест, экзамен	4
	<i>Модульная единица 3.2</i>	Лекция № 10. Способы полу- чения низких температур	тест, экзамен	4
	<i>Модульная единица 3.3</i>	Лекция № 11. Циклы холо- дильных машин. Системы кондиционирования воздуха	Тест, экзамен	6
	<i>Модульная единица 3.4</i>	Лекция № 12. Компрессоры, теплообменники и вспомога- тельные аппараты.	тест, экзамен	6
	ИТОГО			56

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы дисци- плины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	МОДУЛЬ 1. Строительная теплотехника. Отопление.			22
	<i>Модульная едини- ца 2.1</i>	Лабораторная работа № 1. Изме- рение температуры.	контрольные вопросы	4
	<i>Модульная едини- ца 2.2</i>	Лабораторная работа № 2. Определе- ние изобарной теплоемкости воздуха.	контрольные вопросы	6

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы дисци- плины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
	Модульная едини- ца 2.3	Лабораторная работа № 3. Иссле- дования температурной зависимо- сти удельной теплоемкости твер- дых тел, сыпучих материалов и жидкостей.	контрольные вопросы	6
	Модульная едини- ца 2.4	Лабораторная работа № 4 Опреде- ление параметров влажного возду- ха	контрольные вопросы	6
2.	МОДУЛЬ 2. Вентиляция			22
	Модульная едини- ца 2.1	Лабораторная работа № 5. Определе- ние теплопроводности изоляционно- го материала методом трубы	контрольные вопросы	4
	Модульная едини- ца 2.2	Лабораторная работа № 6. Исследо- вание термоэлектрического преобра- зователя	контрольные вопросы	6
	Модульная едини- ца 2.3	Лабораторная работа № 7. Исследо- вание теплоотдачи горизонтальной трубы в свободном потоки воздуха	контрольные вопросы	6
	Модульная едини- ца 2.4	Лабораторная работа № 8 Определе- ние коэффициента излучения по- верхности твердого тела методом эталоны.	контрольные вопросы	6
3.	МОДУЛЬ 3. Кондиционирование воздуха			24
	Модульная едини- ца 3.1	Лабораторная работа № 9. Исследо- вание термодинамических пара- метров при фазовых переходах.	контрольные вопросы	6
	Модульная едини- ца 3.2	Лабораторная работа № 10. Пуск, на- стройка и остановка малых холо- дильных фреоновых машин.	контрольные вопросы	6
	Модульная едини- ца 3.3	Лабораторная работа № 11 Влияние режима работы холодильной ма- шины на холодопроизводитель- ность компрессора.	контрольные вопросы	6
	Модульная едини- ца 3.4	Лабораторная работа № 12. Выяв- ление и устранение основных не- исправностей фреоновых холо- дильных установок.	контрольные вопросы	6
	ИТОГО			68

4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Самостоятельной работы студентов осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- выполнение курсовой работы.

Цель курсовой работы заключается в ознакомлении студентов с основными методами расчёта и проектирования систем водяного отопления и вентиляции зданий, оформлением чертежей, нормативной и справочной литературой. Курсовая работа по теплоснабжению сельскохозяйственных предприятий состоит из расчётной и графической частей. Расчетная часть оформляется в виде расчётно-пояснительной записки. Графическая часть выполняется на листах формата А1. Время на выполнение 30 часов.

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	МОДУЛЬ 1. Строительная теплотехника. Отопление.		30
	<i>Модульная единица 1.1</i>	Термодинамическая система. Термодинамический процесс. Термодинамические параметры. Уравнение состояния идеального газа	8
	<i>Модульная единица 1.2</i>	Газовые смеси. Теплоемкость газов и смесей. Первый и второй законы термодинамики	8
	<i>Модульная единица 1.3</i>	Круговые процессы. КПД цикла. T,s-диаграмма. h,s- диаграмма водяного пара. h,d-диаграммах влажного воздуха	8
	<i>Модульная единица 1.4</i>	Уравнение первого закона термодинамики для потока. Реальные газы и пары. Паросиловые установки. Цикл теплового насоса	6
2.	МОДУЛЬ 2. Вентиляция		30
	<i>Модульная единица 2.1</i>	Основные характеристики теплообмена. Условия однозначности	8
	<i>Модульная единица 2.2</i>	Законы лучистого теплообмена. Применение	8

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	нища 2.2	экранов	
	Модульная единица 2.3	Теплопередача.	8
	Модульная единица 2.4	Типы теплообменников. Теплообменные аппараты.	6
3.	МОДУЛЬ 3. Кондиционирование воздуха		32
	Модульная единица 3.1	Холодильная машина, осуществляющая обратный цикл Карно: схема машины, изображение цикла в диаграммах, холодильный коэффициент	8
	Модульная единица 3.2	Способы получения низких температур.	8
	Модульная единица 3.3	Принцип работы вспомогательной аппараты.	8
	Модульная единица 3.4	Компрессорные установки.	8
ВСЕГО			92

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

Таблица 7

Курсовая работа

№ п/п	Контрольные работы	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
1.	Теплоснабжение сельскохозяйственных предприятий	2 (6.1)

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ПК-2 - способен определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники и использовать методы расчётов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и	(№№ 1-12)	(№№ 1-9)	Мод. ед. 1.1-3.3	тестирование, зачет, экзамен

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Вид контроля
надежности				
ПК-5 - способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	(№№ 1-12)	(№№ 1-5)	Мод. ед. 1.1-3.3	тестирование, зачет, экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

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

1. Система электронно-дистанционного обучения Moodle <https://e.kgau.ru/>.
2. ИРБИС64+ электронная библиотека http://212.41.20.10:8080/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5.
3. Электронно-библиотечная система «AgriLib» <http://ebs.rgazu.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>.
5. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>.

6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 RussianOpenLicensePack Академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008.
2. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования, бесплатное распространяемое ПО).
3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия, договор сотрудничества от 2019 года).

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности» Направление подготовки (спец.) 20.03.01 – Техносферная безопасность
 Дисциплина «Отопление, вентиляция, кондиционирование»

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		+	+	-		www.biblio-online.ru/bc/ode/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		+	+	-		https://www.biblio-online.ru/bc/ode/427582
Лекции, лаб., СРС	Вентиляция: теоретические основы расчета	Сазонов Э. В.	Москва : Издательство Юрайт	2021		+	+	-		https://www.biblio-online.ru/bc/ode/437307

Директор Научной библиотеки _____

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

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины «Отопление, вентиляция, кондиционирование» проводится с использованием модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета (включает в себя тестирование в 7 семестре) и экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы в 8 семестре).

Если принять общую трудоемкость дисциплины за 100 баллов, то распределение баллов по видам работ следующее: выполнение текущей работы (лабораторные работы) 0 – 36, посещение и активность на занятиях 0 – 12, текущий контроль (тестирование) 0 – 30, экзамен 0 - 22.

Рейтинг-план

Календарный модуль 1				итого баллов
дисциплинарные модули	баллы по видам работ			
	текущая рабо- та	активность на занятиях	тестирование	
1	12	4	10	26
2	12	4	10	26
3	12	4	10	26
Итоговый контроль			22	22
Итого				100

Критерии выставления оценок по двухбалльной системе:

Академическая оценка устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

87...100 баллов – отлично;

73...86 баллов – хорошо;

60...73 баллов – удовлетворительно.

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 10

Вид занятий	Аудитория	Спецоборудование	ТСО
Лекции	ауд. 4 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	парты, доска меловая, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: акустическая система инсталляционная AMIS 30W компьютер Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung, мультимедийная установка проектор Mitsubishi XL5900U*True XG, Микшер-усилитель AMIS 250 6-канальный; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий для проведения занятий лекционного типа	Комплекты плакатов, наглядные пособия, макеты.
Лаб.	ауд. 8 – лаборатория теплотехники для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Парты, стулья, маркерная доска, датчики температуры типа ТХК и ТХА, термометры, прибор КСП-2, прибор КСП-4, лабораторная установка для испытания кондиционера на базе бытового автономного кондиционера БК, лабораторная установка для испытания паровой компрессорной холодильной установки на базе холодильного агрегата AXH-24, кондиционер NeoClima NS-HAL07F/NU-HAL07F. Нестандартное оборудование для: определения параметров влажного воздуха и теплопроводности материалов – 4 шт.; испытания теплообменного аппарата – 1 шт.; испытания холодильной машины – 1 шт.; испытания котельного агрегата – 1 шт.; состава продуктов сгорания – 1 шт.; испытания отопительно-вентиляционного агрегата – 4 шт.	Наглядные пособия, макеты; учебные пособия; комплект измерительного оборудования; паспорта измерительных приборов; учебные пособия,
СРС	Ауд 30 – аудитория для самостоятельной работы	Парты, стулья, доска меловая, компьютеры Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung - 12 шт выход в Internet.	Электронные издания

9. Методические указания 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 LMS Moodle;
- 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 LMS Moodle. 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 LMSMoodle и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости следует обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Работая в электронном курсе, на платформе LMSMoodle (<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:
 - размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы).
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации.
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 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.

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	в печатной форме; в форме электронного документа;
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенным шрифтом;

	в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

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 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

Программу разработал:

Кузнецов А.В., к.т.н., доцент

(подпись)

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 воздух. 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.

Зав. кафедрой АвиаГСМ
Института нефти и газа СФУ
канд. техн. наук, доцент



Кайзер Ю.Ф.