

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 31.05.2022 19:21:55

Уникальный программный ключ:

4fb98e197f057eed088a74b5a131a7f66ef10069309cc1e1998b47245639a9

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроинженерии

С.Д. Шепелёв

«29» апреля 2022 г.

Кафедра Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02 АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Направление подготовки **35.03.06. Агроинженерия**

Направленность **Автоматизация и роботизация технологических процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2022

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 «Автоматизация систем теплоснабжения и вентиляции» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, направленность – Автоматизация и роботизация технологических процессов.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Составители – к.т.н., доцент Афонькина В.А., старший преподаватель Волкова О.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

«19» апреля 2022 г. (протокол №9).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»,
доктор технических наук, доцент

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«27» апреля 2022 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии
Института агроинженерии ФГБОУ ВО
Южно-Уральский ГАУ, доктор технических наук, доцент

С.Д. Шепелёв

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций.....	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	15
	Лист регистрации изменений	37

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1 Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим типам задач профессиональной деятельности: производственно-технологической, проектной.

Цель дисциплины – сформировать у обучающегося систему знаний в области автоматизации систем теплоснабжения и вентиляции, необходимых для подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач.

Задачи дисциплины – изучить способы автоматизации систем потребления и транспортировки тепловых потоков, вентиляции и кондиционирования.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПКР - 4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
	знания	Обучающийся должен знать: как провести анализ требований к микроклимату помещений и внешних условий, выделяя их базовые составляющие, и осуществить выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений – (Б1.В.02-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: анализировать требования к микроклимату помещений и внешних условий, выделяя их базовые составляющие, и осуществить выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений — (Б1.В.02-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками анализа внешних и внутренних факторов, влияющих на микроклимат помещений, выделять их базовые составляющие, и осуществлять выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений – (Б1.В.02-Н.1)

ПКР – 8 Способен участвовать в проектировании систем электрификации, автоматизации и роботизации технологических процессов и объектов инфраструктуры

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
	знания	Обучающийся должен знать: как определить теплотери и теплопоступления для сведения теплового баланса помещений сельскохозяйственных помещений – (Б1.В.02-3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь: производить расчет систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий — (Б1.В.02-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: проектирования систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий – (Б1.В.02-Н.2)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизация систем теплоснабжения и вентиляции» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 216 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается для очной формы обучения в 6 и 7 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*	56	-
Лекции (Л)	56	-
Практические занятия (ПЗ)	56	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	77	-
Контроль	27	-
Итого	216	-

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	В том числе				
			Контактная работа			СР	Контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение	2	2	х	х	х	х
2	Раздел 1 Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	103	32	х	26	45	х
2.1	Микроклимат помещения	18	4	х	4	10	х
2.2	Тепловлажностный и воздушный режимы помещений.	20	6	х	4	10	х

2.3	Естественная и механическая вентиляция	16	4	х	4	8	х
2.4	Вентиляционные системы	19	4	х	6	9	х
2.5	Вентиляторы. Калориферы	14	6	х	4	4	х
2.6	Системы автоматизации	16	8	х	4	4	х
3	Раздел 2 Автоматизация систем теплоснабжения	84	22	х	30	32	х
3.1	Автоматизация систем водяного отопления	42	8	х	22	12	х
3.2	Автоматизация узлов горячего водоснабжения	22	8	х	4	10	х
3.3	Автоматизация тепловых пунктов	20	6	х	4	10	х
	Контроль	27	х	х	х	х	27
	Итого	216	56	х	56	77	27

4. Структура и содержание дисциплины

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

4.1. Содержание дисциплины

Введение

Роль параметров микроклимата помещения в жизнедеятельности человека и животного

Раздел 1 Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Микроклимат помещения

Параметры микроклимата помещения. Параметры наружного воздуха. Внутренние и внешние возмущающие факторы, компенсация возмущений. Допустимые и комфортные параметры микроклимата.

Тепловлажностный и воздушный режим помещений

Характеристика факторов и процессов, формирующих тепловлажностный и воздушный режим помещения. Тепловой баланс помещения. Теплотери и теплопритоки в помещениях. Характеристики влажности воздуха. Воздухообмен в помещении.

Естественная и механическая вентиляция

Принцип работы гравитационной системы вентиляции. Гравитационное (располагаемое) давление. Понятие и определение положения плоскости равных давлений. Аэрация зданий.

Классификация видов вентиляции: приточная и вытяжная, местная и общеобменная, естественная и механическая, канальная и бесканальная. Выбор вида вентиляции для административных и промышленных зданий. Воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией.

Вентиляционные системы

Классификация систем. Конструкция приточных и вытяжных камер. Воздухозаборные и воздуховыбросные устройства. Воздуховоды: конструкции, материал, устройства равномерной раздачи. Аэродинамический расчет вентиляционных систем. Устройства автоматизации.

Вентиляторы. Калориферы

Классификация, конструкции, рабочие характеристики вентиляторов, мощность привода. Работа вентилятора в сети, последовательная и параллельная работа вентиляторов на одну сеть. Принципиальные схемы, конструкции, расчет, обвязка калориферов, защита от замерзания.

Системы автоматизации

Контроль и регулирование температуры приточного воздуха или воздуха в помещении с помощью датчиков температуры, устанавливаемых на выходе из вентиляционной системы или в обслуживаемом помещении. Контроль и регулирование влажности воздуха с помощью датчика, устанавливаемого за камерой орошения. Контроль температуры обратного теплоносителя и воздуха за калорифером 1 ступени подогрева с целью организации защиты калорифера от замерзания путем остановки системы и подогрева калорифера. Контроль запыленности воздушного фильтра с помощью дифференциального реле давления. Контроль остановки или неисправности вентиляторов (обрыв ремня и т.д.) с помощью дифференциальных реле давления; защита от коротких замыканий и перегрузок в электрических цепях с помощью автоматических выключателей и тепловых реле магнитных пускателей; защита электрокалориферов от перегрева с помощью термореле аварийного перегрева.

Раздел 2

Автоматизация систем теплоснабжения

Автоматизация систем водяного отопления

Принцип действия систем водяного отопления. Классификация. Требования, предъявляемые к отопительным приборам, их классификация. Размещение и установка приборов. Тепловой расчет отопительных приборов. Основные схемы систем водяного отопления, применяемые в индивидуальном строительстве. Располагаемое и естественное давление, возникающее в системах водяного отопления. Гравитационные системы. Расширительный сосуд (открытый и закрытый) и место его присоединения. Способы удаления воздуха из системы отопления.

Гидравлический расчет систем водяного отопления: способы расчетов, расчет двухтрубных систем и особенности расчета однотрубных систем. Расчет невязки падения давления в ответвлениях сети в точках слияния (расхождения) потоков воды.

Автоматическое регулирование отпуска теплоты на отопление: по отклонению температуры воздуха помещений; по возмущению – изменению температуры наружного воздуха, скорости ветра, солнечной радиации; комбинированный (по отклонению и возмущению).

Автоматизация узлов горячего водоснабжения

Виды ГВС: нагрев воды в автономном водоподогревателе, совмещение с квартирным отоплением, централизованные системы.

Схема регулирования температуры нагреваемой воды путем изменения количества сетевой воды или путем разделения потока сетевой воды трехходовым регулирующим клапаном на два: поступающий поток направляется в подогреватель, а перепускаемый – по обводной линии. Схемы с установкой регулирующего клапана на подающем трубопроводе и обратного клапана на обратном трубопроводе с применением трехходового клапана смешения.

Автоматизация тепловых пунктов

Управление подпиточными насосами и регулирование давления воды в обратном трубопроводе станции или на перемычке. Регулирование давления и уровня воды в теплофикационных деаэраторах. Регулирование теплопроизводительности сетевых подогревателей и их автоматическая защита. Автоматическое включение резервных сетевых насосов и защита от по-

вышения давления сетевой воды. Регулирование температуры сетевой воды на выходе из подогревателей.

4.2. Содержание лекций

№ темы	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Введение. Микроклимат помещения Роль параметров микроклимата в жизнедеятельности человека и животного. Параметры микроклимата помещения.	2	+
2	Микроклимат помещения Параметры наружного воздуха. Внутренние и внешние возмущающие факторы, компенсации возмущений. Допустимые и комфортные параметры микроклимата.	4	+
3	Тепловлажностный и воздушный и режим помещений Характеристика факторов и процессов, формирующих тепловлажностный и воздушный и режимы помещения. Тепловой баланс помещения. Теплотери и теплопритоки в помещении. Характеристики влажного воздуха. Воздухообмен в помещении.	6	+
4	Естественная и механическая вентиляция Принципы работы гравитационной системы вентиляции. Гравитационное (располагаемое) давление. Понятие и определение положения плоскости равных давлений. Аэрация зданий. Классификация видов вентиляции: приточная и вытяжная, местная и общеобменная, естественная и механическая, канальная и бесканальная. Воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией.	4	+
5	Вентиляционные системы Классификация систем. Конструкции приточных и вытяжных камер. Воздухозаборные и воздуховыбросные устройства. Воздуховоды: конструкции, материал, устройства равномерной раздачи.	4	+
6	Вентиляторы. Калориферы Классификация, конструкции, рабочие характеристики вентиляторов, мощность привода. Работа вентилятора в сети, последовательная и параллельная работа вентиляторов на одну сеть. Принципиальные схемы, конструкции, расчет, обвязка калориферов, защита от замерзания.	6	+
7	Системы автоматизации Контроль и регулирование температуры приточного воздуха. Контроль и регулирование влажности воздуха. Контроль температуры обратного теплоносителя. Контроль запыленности воздушного фильтра с помощью дифференциального реле давления.	8	+
8	Автоматизация систем водяного отопления Принцип действия систем водяного отопления. Классификация. Тепловой расчет отопительных приборов. Располагаемое и естественное давление, возникающее в системах водяного отопления. Гравитационные системы.	2	+

9	Автоматизация систем водяного отопления Гидравлический расчет систем водяного отопления: способы расчетов, расчет двухтрубных систем и особенности расчета однетрубных систем. Расчет невязки падения давления в ответвлениях сети в точках слияния (расхождения) потоков воды.	4	+
10	Автоматизация систем водяного отопления Автоматическое регулирование отпуска теплоты на отопление: по отклонению температуры воздуха помещений; по возмущению – изменению температуры наружного воздуха, скорости ветра, солнечной радиации; комбинированный (по отклонению и возмущению).	2	+
11	Автоматизация узлов горячего водоснабжения Виды ГВС: нагрев воды в автономном водоподогревателе, совмещение с квартирным отоплением, централизованные системы.	4	+
12	Автоматизация узлов горячего водоснабжения Схема регулирования температуры нагреваемой воды путем изменения количества сетевой воды или путем разделения потока сетевой воды трехходовым регулирующим клапаном. Схемы с установкой регулирующего клапана на подающем трубопроводе и обратного клапана на обратном трубопроводе с применением трехходового клапана смешения.	4	+
13	Автоматизация тепловых пунктов Центральные и индивидуальные тепловые пункты. Основное и вспомогательное оборудование. Схемы тепловых пунктов.	2	+
14	Автоматизация тепловых пунктов Управление подпиточными насосами и регулирование давления воды в обратном трубопроводе станции или на перемычке. Регулирование давления и уровня воды в теплофикационных деаэраторах. Регулирование теплопроизводительности сетевых подогревателей и их автоматическая защита. Автоматическое включение резервных сетевых насосов и защита от повышения давления сетевой воды. Регулирование температуры сетевой воды на выходе из подогревателей.	4	+
Итого		56	10%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом лабораторные занятия не предусмотрены

4.4. Содержание практических занятий

№ п.п.	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Расчет теплотерь через ограждающие конструкции.	2	+
2	Тепловой баланс помещений. Расчет мощности отопления здания.	2	+
3	Расчет воздухообмена здания.	4	+
4	Воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией.	4	
5	Аэродинамический расчет вентиляционной сети.	6	+
6	Выбор вентилятора, определение мощности привода вентилятора.	2	+

7	Выбор калорифера	2	+
8	Схема автоматического управления вентиляционно-отопительной системы	4	+
9	Аксонметрическая схема системы отопления здания	2	+
10	Выбор отопительных приборов	4	+
11	Расчет однотрубных систем отопления здания.	2	+
12	Расчет двухтрубных систем отопления здания	2	+
13	Гидравлический расчет систем водяного отопления	4	+
14	Расчет невязки падения давления в ответвлениях сети в точках слияния (расхождения) потоков воды	4	+
15	Схема автоматизации системы отопления здания	4	
16	Схема автоматизации системы горячего водоснабжения.	4	
17	Схема автоматизации индивидуального теплового пункта	4	
	Итого	56	35%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	По очной форме обучения	По заочной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	16	-
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	-	-
Выполнение контрольной работы	-	-
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	11	-
Подготовка к промежуточной аттестации	10	-
Выполнение курсовой работы	40	
Итого	77	-

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№п.п.	Наименование тем или вопросов	Количество часов	
		По очной форме обучения	По заочной форме обучения
1	Определение параметров микроклимата помещений	2	-
2	Определение приведенного сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций здания с учетом их неоднородности	6	-
3	Расчет теплопоступлений от солнечной радиации	4	-
4	Определение теплового баланса	4	-
5	Обоснование и выбор системы вентиляции	4	-
6	Обоснование и выбор системы отопления	4	-

7	Расчет воздухообмена	4	
8	Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения	4	
9	Системы теплоснабжения потребителей муниципальных образований	6	
10	Регулирование отпуска теплоты в системах теплоснабжения	6	
11	Аксонметрическая схема системы отопления	6	
12	Гидравлический расчет системы водяного отопления	8	
13	Схемы автоматизации регулирования температуры в системах отопления	6	
14	Присоединение системы отопления к тепловым сетям	6	
15	Схемы автоматизации регулирования температуры в АИТП	7	
	Итого	77	-

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Микроклимат и энергоаудит помещений" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост. Г. А. Круглов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 56 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/34.pdf>.

2. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Отопление и горячее водоснабжение индивидуальных домов и фермерских хозяйств" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова ; Южно- Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 55 с. : ил., табл. — С прил. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/54.pdf>

3. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Теплоэнергетические установки и сети" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост. Г. А. Круглов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 112 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 108 (19 назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/37.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения

промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Круглов, Г. А. Теплотехника : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-5553-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143117>
2. Пташкина-Гирина, О. С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение : учебное пособие / О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2600-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209972>.
3. Абрамкина, Д. В. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования промышленных зданий : учебно-методическое пособие / Д. В. Абрамкина, А. С. Чуленев, К. М. Агаханова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 61 с. — ISBN 978-5- 7264-2328-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165204>

Дополнительная:

1. Беккер А. Системы вентиляции [Электронный ресурс] / А. Беккер - Москва: РИЦ "Техносфера", 2007 - 252 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88984>
2. Вентиляция промышленных зданий и сооружений [Электронный ресурс] - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2011 - 179 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427461>
3. Раяк М. Б. Развитие зарубежных и отечественных систем отопления и вентиляции гражданских и производственных зданий [Электронный ресурс] / М.Б. Раяк - Москва: Новости теплоснабжения, 2007 - 183 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56225>.
4. Феткуллов М. Р. Автономные системы теплоснабжения [Электронный ресурс] / М.Р. Феткуллов - Ульяновск: УлГТУ, 2011 - 158 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363224>

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Микроклимат и энергоаудит помещений" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост. Г. А. Круглов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 56 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/34.pdf>.

2. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Отопление и горячее водоснабжение индивидуальных домов и фермерских хозяйств" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 55 с. : ил., табл. — С прил. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/54.pdf>

3. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Теплоэнергетические установки и сети" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост. Г. А. Круглов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 112 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 108 (19 назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/37.pdf>

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- ЭБС «ЛАНЬ»;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- ИСС «Техэксперт»;
- ЭБС «Юрайт»;
- АСС «Сельхозтехника».

Программное обеспечение: операционная система специального назначения MyTestX-PRO 11.0, «Astra Linux Special Edition», Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization Get Genuine, Офисное программное обеспечение Microsoft Office Std 2019 RUS OLPNL Acdmc, nanoCAD Электро версия10.0 локальная, PTC MathCAD Education – University Edition.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 38, лабораторный корпус, сектор Д (*Лаборатория термодинамики*);

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 38, лабораторный корпус, аудитория № 136 (*Лаборатория холодильного оборудования*);

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение для самостоятельной работы 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75, главный корпус, аудитория № 303.

Перечень оборудования и технических средств обучения

1. Анемометр-термометр ИСП-МГ4
2. Вентилятор Ц4-75-2.5-1ЛЕВ ДВ А71В4
3. Вентилятор Ц4-75-2.5-1ПР ДВ А63А4
4. Комплект вентиляционной приточной установки
6. Комплект элементов для аэродинамического стенда
7. Воздушный компрессор
8. Компрессор КП-0,12/8
9. Лабораторно-исследовательский стенд «Испытание характеристик рекуперативного теплообменника системы отопления»
10. Стенд для исследования вынужденной и естественной конвекции СВнЕ-001, РФ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	17
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	17
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины	20
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	20
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	20
4.1.1. Опрос на практическом занятии	20
4.1.2. Тестирование	22
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	25
4.2.1. Экзамен	25
4.2.2. Зачет	29
4.2.3. Курсовая работа	32

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины
ПКР – 4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 _{ПКР-4} Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся должен знать: как провести анализ требований к микроклимату помещений и внешних условий, выделяя их базовые составляющие, и осуществить выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений – (Б1.В.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: анализировать требования к микроклимату помещений и внешних условий, выделяя их базовые составляющие, и осуществить выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений — (Б1.В.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками анализа внешних и внутренних факторов, влияющих на микроклимат помещений, выделять их базовые составляющие, и осуществлять выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений – (Б1.В.02-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Экзамен 2. Зачет
ИД-1 _{ПКР-8} Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся должен знать: как определить теплотери и теплопоступления для сведения теплового баланса помещений сельскохозяйственных помещений – (Б1.В.02-3.2)	Обучающийся должен уметь: производить расчет систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий — (Б1.В.02-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками: проектирования систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий – (Б1.В.02-Н.2)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Экзамен 2. Зачет

ПКР – 8 Способен участвовать в проектировании систем электрификации, автоматизации и роботизации технологических процессов и объектов инфраструктуры

Код и наименование индикатора	Формируемые ЗУН	Наименование оценочных средств
-------------------------------	-----------------	--------------------------------

достижения компетенции	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1ПКР-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся должен знать: как определить теплотери и теплопоступления для сведения теплового баланса помещений сельскохозяйственных помещений – (Б1.В.02-3.2)	Обучающийся должен уметь: производить расчет систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий — (Б1.В.02-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками: проектирования систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий – (Б1.В.02-Н.2)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Экзамен 2. Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

ИД-1ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.02-3.1	Обучающийся не знает, как провести анализ требований к микроклимату помещений и внешних условий, выделяя их базовые составляющие, и осуществить выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений	Обучающийся слабо знает, как провести анализ требований к микроклимату помещений и внешних условий, выделяя их базовые составляющие, и осуществить выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как провести анализ требований к микроклимату помещений и внешних условий, выделяя их базовые составляющие, и осуществить выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как провести анализ требований к микроклимату помещений и внешних условий, выделяя их базовые составляющие, и осуществить выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений
Б1.В.02-У.1	Обучающийся не умеет анализировать требования к микроклимату помещений	Обучающийся слабо умеет анализировать требования к микроклимату помещений и	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями анализировать требования	Обучающийся умеет в полной мере анализировать требования к микроклимату помещений

	и внешних условий, выделяя их базовые составляющие, и осуществить выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений	внешних условий, выделяя их базовые составляющие, и осуществить выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений	к микроклимату помещений и внешних условий, выделяя их базовые составляющие, и осуществить выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений	мещений и внешних условий, выделяя их базовые составляющие, и осуществить выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений
Б1.В.02-Н.1	Обучающийся не владеет навыками анализа внешних и внутренних факторов, влияющих на микроклимат помещений, выделять их базовые составляющие, и осуществлять выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений	Обучающийся слабо владеет навыками анализа внешних и внутренних факторов, влияющих на микроклимат помещений, выделять их базовые составляющие, и осуществлять выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками анализа внешних и внутренних факторов, влияющих на микроклимат помещений, выделять их базовые составляющие, и осуществлять выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений	Обучающийся свободно владеет навыками анализа внешних и внутренних факторов, влияющих на микроклимат помещений, выделять их базовые составляющие, и осуществлять выбор схем, оборудования, систем автоматизации, обеспечивающих заданный микроклимат помещений

ИД-1_{ПКР-8} Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.02-3.2	Обучающийся не знает, как определить теплопотери и теплопоступления для сведения теплового баланса помещений сельскохозяйственных	Обучающийся слабо знает, как определить теплопотери и теплопоступления для сведения теплового баланса помещений сельскохозяйственных	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как определить теплопотери и теплопоступления для сведения теплового	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как определить теплопотери и теплопоступления для сведения теплового баланса

	ных помещений	мещений	го баланса помещений сельскохозяйственных помещений	помещений сельскохозяйственных помещений
Б1.В.02-У.2	Обучающийся не умеет производить расчет систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся слабо умеет производить расчет систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями производить расчет систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся умеет в полной мере производить расчет систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий
Б1.В.02-Н.2	Обучающийся не владеет навыками проектирования систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся слабо владеет навыками проектирования систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет проектированием систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся свободно владеет навыками проектирования систем автоматического управления вентиляцией, кондиционирования, отопления сельскохозяйственных предприятий

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Микроклимат и энергоаудит помещений" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост. Г. А. Круглов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 56 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/34.pdf>.
2. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Отопление и горячее водоснабжение индивидуальных домов и фермерских хозяйств" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинжене-

- рии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 55 с. : ил., табл. — С прил. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/54.pdf>
3. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Теплоэнергетические установки и сети" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост. Г. А. Круглов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 112 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 108 (19 назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/37.pdf>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Микроклимат помещений», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку «п.1») заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	1. Роль систем вентиляции и отопления в формировании нормативных параметров микроклимата помещения. 2. Санитарно-гигиенические и технологические требования к воздушному режиму помещения. 3. Исходные данные к проектированию систем вентиляции жилых, административных зданий и зданий сельскохозяйственного назначения. 4. Термодинамические параметры влажного воздуха. 5. Аэрация здания. 6. Виды вентиляции. Их особенности. Достоинства и недостатки каждого вида. 7. Эффективные методы снижения местных сопротивлений вентиляционной сети.	ИД-1ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

	8. Выбор вида вентиляции для административного здания. 9. Выбор вида вентиляции для животноводческого помещения. 10. Повышение эффективности воздушного отопления животноводческих помещений.	
3	1. Понятие и параметры микроклимата. 2. Характеристика факторов и процессов, формирующих тепловлажностный режим помещения. 3. Тепловой баланс помещения и методика его определения. 4. Характеристики влажного воздуха. 5. i-d диаграмма влажного воздуха. 6. Вредности, выделяемые в помещениях жилых, административных зданий и зданий сельскохозяйственного назначения. 7. Выбор воздухозаборных, воздуховыпускных и регулирующих устройств вентиляционных сетей. 8. Расчет водяных калориферов. 9. Выбор вентиляторов. 10. Расчет мощности электродвигателя вентилятора.	ИД-1ПКР-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
-----------------------------------	--

4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестовые задания	
1	1. Какие параметры, характеризуют микроклимат помещений? - относительная влажность воздуха внутри помещения, - температура воздуха внутри помещения, - температура воздуха вне помещения, - скорость ветра 2. Какие параметры измеряются психрометрами? - относительная влажность, - скорость движения воздуха, - температура внутри помещения 3. Что произойдет с влажностью воздуха с ростом температуры при постоянном влагосодержании? - уменьшится, - увеличится, - не изменится 4. Что произойдет с влагосодержанием, если энтальпия остается постоянной, а температура будет уменьшаться? - увеличится, - уменьшится, - не изменится 5. Чтобы конденсат не образовывался на внутренней поверхности наружных ограждений, необходимо выполнение следующего условия: - температура внутренней поверхности ограждения должна быть выше температуры точки росы, - температура внутренней поверхности ограждения должна быть ниже температуры точки росы, - температура воздуха внутри помещения должна быть выше температуры точки росы, - температура воздуха внутри помещения должна быть ниже температуры точки росы. 6. Формула для определения температуры внутренней поверхности стены $t_{ст}^{вп}$, °C, где t_v – температура воздуха внутри помещения, °C, $q_{ст}$ - удельный тепловой поток через стену, Вт/м², t_n - наружная температура воздуха, °C, α_v - коэффициент теплоотдачи, Вт/(м² °C):	ИД-1 _{ПКР-4} Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

	- $t_{\text{ст}}^{\text{вп}} = t_{\text{в}} - q_{\text{ст}} \frac{1}{\alpha_{\text{в}}}$ (правильный ответ) - $t_{\text{ст}}^{\text{вп}} = t_{\text{н}} - q_{\text{ст}} \frac{1}{\alpha_{\text{в}}}$ - $t_{\text{ст}}^{\text{вп}} = q_{\text{ст}} - t_{\text{в}} \frac{1}{\alpha_{\text{в}}}$ 7. Необходимое количество теплоты для нагрева 1 кг воздуха калорифером, можно определить как разницу: - температур, - энтальпий, - парциальных давлений, - влагосодержаний. 8. Процесс насыщения воздуха в сушильной камере происходит при неизменной: - температуре, - энтальпии, - влагосодержании, - относительной влажности воздуха. 9. Понижение температуры в животноводческих помещениях ниже нормативной может привести: - повышению продуктивности животных, - уменьшению заболеваемости, - повышению интенсивности роста, - повышению расхода кормов. 10. Универсальный аппарат передачи тепловой энергии от нагревательных элементов приточному воздуху, осуществляющий нагрев/охлаждение воздуха внутри вентилируемого помещения, называется... - вентилятор, - калорифер, - канал. 11. Достоинства электрокалориферов: - сушат воздух, - простота монтажа, - экономичность.	
2	1. Основные параметры микроклимата - температура воздуха, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха, парциальное давление; - температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, атмосферное давление; - избыток явной теплоты, атмосферное давление, скорость движения воздуха; - избыток явной теплоты, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха, атмосферное давление. 2. Составляющие теплового баланса помещения - тепловые потери через наружные ограждающие конструкции, - тепловые потери через внутренние ограждающие конструкции, - тепловые потери на вентиляцию, - тепловые потери на солнечную радиацию, - тепловые притоки от солнечной радиации, - телопоступления от нагревательных приборов, - тепловые поступления от человека или животных. 3. Организованная естественная вентиляция - кондиционирование; - инфильтрация; - аэродинамическая фильтрация;	ИД-1ПКР-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

- аэрация. 4. Измерительный прибор интенсивности теплового излучения - термометр; - термограф; - актинометр; - тепловизор. 5. Вытяжное устройство для отсоса загрязненного воздуха из помещений, устанавливаемое на крыше здания на конце наружной части трубы - дефлегматор; - дефибрер; - дефибратор; - дефлектор. 6. Прибор для измерения скорости движения воздуха менее 1 м/с - аспиратор; - анемометр; - кататермометр; - актинометр. 7. Из чего состоят общие потери давления в вентиляционной сети: - потери давления по длине воздухопровода, - потери в местных сопротивлениях, - нелинейные потери. 8. Какие элементы могут создавать линейные потери: - утепляющий клапан, - диффузор, - тройник, - воздуховод. 9. С какой целью проводится аэрационный расчет вентиляционной сети? - для выбора вентилятора, - для выбора калорифера, - для выбора циркуляционного насоса. 10. Нерегулируемое сопротивление вентиляционной сети: - шиберная заслонка, - дроссель-клапан, - диафрагма.	
--	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обу-

чающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во

время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Принцип работы гравитационной (весовой) системы вентиляции. 2. Определение располагаемого давления (действующего напора) естественной вентиляции: вытяжной вентиляции без организованного притока, приточно-вытяжной вентиляции. 3. Влияние на величину располагаемого давления ветрового потока. Дефлекторы. 4. Классификация, характеристика и возможности воздушного отопления. 5. Санитарно-гигиенические и технологические требования к воздушному режиму помещения. 6. Исходные данные к проектированию систем вентиляции жилых, административных зданий и зданий сельскохозяйственного назначения. 7. Тепловой баланс помещения и методика его определения. 8. Термодинамические параметры влажного воздуха. 9. i-d диаграмма влажного воздуха.	ИД-1ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

	10. Баланс вредных выделений в помещениях и методика их определения. 11. Классификация систем теплоснабжения. 12. Тепловой баланс жилого здания индивидуальной постройки. Основные понятия и формулы. 13. Определение мощности теплового потока, необходимого для отопления. 14. Определение мощности теплового потока, необходимого для вентиляции. 15. Определение мощности теплового потока, необходимого на горячее водоснабжение. 16. Определение мощности теплового потока, необходимого на технические нужды. 17. Выбор системы отопления. Система напольного отопления. 18. Элементы системы водяного отопления. 19. Виды и конструкции нагревательных приборов. 20. Расчет теплоотдающей поверхности радиаторов систем водяного отопления.	
2	Пример задачи: В помещении вентиляция осуществляется с частичной рециркуляцией. При этом в приточную камеру подается $L_n = 1,2 \text{ м}^3/\text{с}$ наружного воздуха с $t_n = -14 \text{ }^\circ\text{C}$ и $L_v = 2,4 \text{ м}^3/\text{с}$ рециркуляционного с температурой $t_v = 16 \text{ }^\circ\text{C}$ и относительной влажностью воздуха $\phi_v = 70 \%$. В приточной камере воздух смешивается, подогревается в калорифере и подается в помещение с температурой $t_{np} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$. Определить энергетическую эффективность данного мероприятия	
3.	1. Понятие и параметры микроклимата. 2. Характеристика факторов и процессов, формирующих тепловлажностный режим помещения. 3. Роль систем вентиляции и отопления в формировании нормативных параметров микроклимата помещения. 4. Характеристики влажного воздуха. 5. Вредности, выделяемые в помещениях жилых, административных зданий и зданий сельскохозяйственного назначения. 6. Определение воздухообмена на разбавление вредностей, выделяющихся в объем помещений. 7. Определение воздухообмена по удельным показателям. 8. Определение воздухообмена на разбавление избытков тепла и влажности с использованием i-d диаграммы влажного воздуха. 9. Классификация видов вентиляции. 10. Воздушное отопление.	ИД-1ПК-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

	11. Способы регулирования теплоотдачи отопительных приборов в в системе водяного отопления. 12. Способы автоматического регулирования температуры в помещении в системе водяного отопления. 13. Способы регулирования тепловой нагрузки	
4.	Пример задачи: Определить тепловую мощность системы отопления по тепловому балансу здания для условий: • дежурного отопления в нерабочее время; • отопления в рабочее время. Дано: 1) здание – ремонтная мастерская с постоянным пребыванием в ней людей в рабочее время. Количество людей – 20 чел. Габариты здания, м (24×12×5). Здание имеет двое наружных ворот размерами 3×3 м, окна, расположенные с двух сторон здания, размерами 1,5×6,0 м; 2) температура наружного воздуха $t_n = -30\text{ }^{\circ}\text{C}$; 3) температура внутреннего воздуха t_v, $^{\circ}\text{C}$ (для дежурного отопления + 5; для отопления в рабочее время + 18); освещение лампами накаливания по 150 Вт (в нерабочее время – 2 шт.; в рабочее время – 20 шт.); 5) ворота открыты в рабочее время 5 мин в час; 6) размер щелей в проемах окон 1 мм; 7) количество машин одновременно находящихся в ремонте – 1 шт.	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице. Задача для экзамена берется из материалов п.3 ФОС РПД (№1 - №3.)

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие

	содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.2.2. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета - устный опрос по билетам определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате ректората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Классификация систем водяного отопления. 2. Двухтрубные системы отопления. 3. Однотрубные системы отопления. 4. Конструкция и принцип действия расширительного сосуда. 5. Циркуляционные насосы в системе водяного отопления. 6. Расчет теплоотдающей поверхности радиаторов систем водяного отопления. 7. Классификация систем водяного отопления. 8. Двухтрубные системы отопления. 9. Однотрубные системы отопления. 10. Конструкция и принцип действия расширительного сосуда.	ИД-1ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

	да. 11. Циркуляционные насосы в системе водяного отопления. 12. Гидравлические испытания тепловых сетей	
3.	1. Графики нагрузок 2. Гидравлический расчет системы отопления 3. Пьезометрический график 4. Расчет расходов теплоносителя системы отопления 5. Расчет расходов горячей воды 6. Гидравлический расчет системы горячего водоснабжения 7. Потери давления в системе отопления 8. Потери давления в системе горячего водоснабжения 9. Мероприятия по снижению тепловых потерь здания 10. Мероприятия по снижению тепловых потерь через ограждающие конструкции 11. Способы снижения коэффициента теплопередачи ограждающих конструкций 12. Мероприятия по снижению тепловых потерь через систему вентиляции 13. Рекуперация в системе вентиляции 14. Мероприятия по повышению теплоотдачи отопительных приборов 15. Анализ энергоэффективности схем теплоснабжения зданий 16. Дежурное отопление 17. Автоматизированные индивидуальные тепловые пункты. 18. Способы регулирования температуры в помещении. 19. Регулирование расхода теплоносителя в системах отопления и горячего водоснабжения.	ИД-1ПК-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

4.2.3 Курсовая работа

Курсовая работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Она позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к комплексному решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Система курсовых работ направлена на подготовку обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задание на курсовую работу выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение курсовой работы определяется графиком ее сдачи и защиты. Согласно «Положению о курсовом проектировании и выпускной квалификационной работе» общий объем текстовой документации (в страницах) в зависимости от характера работы должен находиться в пределах от 25 до 35 страниц (без учета приложений), а общий объем обязательной графической документации (в листах формата А1) в пределах – 1-2.

К защите допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита курсовой работы проводится в соответствии со сроками, указанными в задании, выданном руководителем. Дата, время, место защиты объявляются обучающимся руководителем курсовой работы и данная информация размещается на информационном стенде кафедры.

Защита обучающимися курсовой работы выполняется перед комиссией, созданной по распоряжению заведующего кафедрой и состоящей не менее, чем из двух человек из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, одним из которых, как правило, является руководитель курсовой работы.

Перед началом защиты курсовых работ один из членов комиссии лично получает в секретариате директората ведомость защиты курсовой работы, а после окончания защиты лично сдает ее обратно.

Установление очередности защиты курсовых работ обучающимися производится комиссией. Перед началом защиты обучающийся должен разместить перед комиссией графические листы, представить пояснительную записку и назвать свою фамилию, имя, отчество, группу.

В процессе доклада обучающийся должен рассказать о цели и задачах курсовой работы, донести основное его содержание, показать результаты выполненных расчетов, графической части и сделать основные выводы. Продолжительность доклада должна составлять 5...7 минут.

После завершения доклада члены комиссии и присутствующие задают вопросы обучающемуся по теме курсовой работы. Общее время ответа должно составлять не более 10 минут.

Во время защиты обучающийся при необходимости может пользоваться с разрешения комиссии справочной, нормативной и другой литературой.

Если обучающийся отказался от защиты курсовой работы в связи с неподготовленностью, то в ведомость защиты курсовой работы ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, использование обучающимися мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время защиты курсовой работы запрещено. В случае нарушения этого требования комиссия обязана удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомость защиты курсовой работы оценку «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты курсовых работ и выставляются в ведомость защиты курсовой работы в присутствии обучающихся. Результаты защиты также выставляются в ведомость защиты курсовой работы, на титульных листах пояснительной записки курсовых ра-

бот и подписываются членами комиссии. Пояснительная записка и графический материал сдаются комиссии.

Преподаватели несут персональную административную ответственность за своевременность и точность внесения записей в ведомость защиты курсовой работы.

Обучающиеся имеют право на пересдачу неудовлетворительных результатов защиты курсовой работы.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут защищать курсовую работу в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на защиту курсовой работы в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Примерная тематика курсовой работы

1. Проектирование отопительно-вентиляционной системы животноводческого помещения с разработкой схемы автоматизации отдельного узла отопительно-вентиляционной системы.
2. Проектирование системы теплоснабжения здания с разработкой схемы автоматизации отдельного узла системы теплоснабжения.

Курсовая работа выполняется в соответствии с выданным заданием.

Задание на выполнение курсовой работы

Содержание раздела	Указываются код и наименование индикатора компетенции
Проектирование отопительно-вентиляционной системы животноводческого помещения с разработкой схемы автоматизации отдельного узла отопительно-вентиляционной системы	
1. Определение параметров для выполнения проектирования	ИД-1ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
2. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	
3. Расчет необходимого воздухообмена животноводческого помещения	
4. Расчет систем вентиляции и воздушного отопления	
4. Расчет вытяжных шахт	
5. Графическая часть 1: План этажа, с нанесением системы воздушного отопления и вытяжной вентиляции (1:100).	ИД-1ПКР-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
6. Разработка схемы автоматического управления отдельного узла отопительно-вентиляционной системы	
7. Графическая часть 2: Схема автоматического управления отдельного узла отопительно-вентиляционной системы	
Проектирование системы теплоснабжения здания с разработкой схемы автоматизации отдельного узла системы теплоснабжения	
1. Определение параметров для выполнения проектирования	ИД-1ПКР-4 Выполняет работы по повышению эф-
2. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	

3. Расчет теплопоступление и теплопотерь здания	фektivности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
4. Расчет мощности отопления	
5. Обоснование и расчет системы отопления	
6. Графическая часть 1: План этажа, с нанесением системы отопления (1:100).	
7. Обоснование и выбор источника теплоснабжения	ИД-1 _{ПКР-8}
8. Разработка схемы автоматического управления отдельного узла системы теплоснабжения или системы отопления здания	Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
9. Графическая часть 2: Схема автоматического управления отдельного узла системы теплоснабжения или системы отопления	

График выполнения курсовой работы

Содержание раздела	Примерные даты выполнения этапов курсовой работы
Проектирование отопительно-вентиляционной системы животноводческого помещения с разработкой схемы автоматизации отдельного узла отопительно-вентиляционной системы	
1. Определение параметров для выполнения проектирования	8 – 14 сентября
2. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15 – 28 сентября
3. Расчет необходимого воздухообмена животноводческого помещения	2 сентября – 5 октября
4. Расчет систем вентиляции и воздушного отопления	6 – 12 октября
5. Расчет вытяжных шахт	13 – 19 октября
6. Графическая часть 1: План этажа, с нанесением системы воздушного отопления и вытяжной вентиляции (1:100).	20 октября – 2 ноября
7. Разработка схемы автоматического управления отдельного узла отопительно-вентиляционной системы	3 – 16 ноября
8. Графическая часть 2: Схема автоматического управления отдельного узла отопительно-вентиляционной системы	17 – 30 ноября
Проектирование системы теплоснабжения здания с разработкой схемы автоматизации отдельного узла системы теплоснабжения	
1. Определение параметров для выполнения проектирования	8 – 14 сентября
2. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15 – 28 сентября
1. Расчет теплопоступление и теплопотерь здания	2 сентября – 5 октября
2. Расчет мощности отопления	6 – 12 октября
3. Обоснование и расчет системы отопления	13 – 19 октября
4. Графическая часть 1: План этажа, с нанесением системы отопления (1:100).	20 октября – 2 ноября
5. Обоснование и выбор источника теплоснабжения	3 – 9 ноября
6. Разработка схемы автоматического управления отдельного узла системы теплоснабжения или системы отопления здания	10- 16 ноября

7. Графическая часть 2: Схема автоматического управления от- дельного узла системы теплоснабжения или системы отопления	17 – 30 ноября
--	----------------

Шкала и критерии оценивания защиты курсовой работы представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах обучающийся исправляет ошибки в ответе.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите работы обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите обучающийся демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]