

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 26.10.2021 07:05:53

Уникальный программный ключ:

efea6230e2efac32304d38e9db5e74973ec73b4afd285098c9ea3bd810779435

**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 2021 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

### **Б1.В.05 ОТОПЛЕНИЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ И ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность **Электротеплообеспечение муниципальных образований**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск

2021

Рабочая программа дисциплины «Отопление и горячее водоснабжение индивидуальных домов и фермерских хозяйств» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. №813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, направленность – Электротеплообеспечение муниципальных образований.**

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

Составитель – старший преподаватель Волкова О.С.

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

«15» апреля 2021 г. (протокол №10).

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

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«22» апреля 2021 г. (протокол №1).

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.....	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы .....	6
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	6
4.	Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1.	Содержание дисциплины .....	7
4.2.	Содержание лекций.....	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий .....	8
4.4.	Содержание практических занятий .....	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	14
	Лист регистрации изменений .....	32

# 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 решению задач профессиональной деятельности следующих типов: проектной, производственно-технологической.

**Цель дисциплины** – сформировать у студентов систему фундаментальных знаний в области отопления и горячего водоснабжения индивидуальных домов фермерских хозяйств, необходимых для подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства.

### **Задачи дисциплины:**

подготовить студента к применению современных технологий технического обслуживания машин и оборудования; монтажу, наладки и поддержанию режимов работы энергетических машин и установок; эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения; организации работ по применению ресурсосберегающих технологий; участию в экспериментальных исследованиях по утвержденным методикам; участию в проектировании технологических процессов.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПКР-2. Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1. ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания	Обучающийся должен знать: особенности монтажа, наладки, и эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения – (Б1.В.05-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать технологию монтажа, наладки и эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения при решении инженерных задач - (Б1.В.05-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками монтажных, пусконаладочных работ и испытаний систем отопления и горячего водоснабжения - (Б1.В.05-Н.1)

ПКР-3 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ПКР-3 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания	Обучающийся должен знать параметры технологических процессов, качества выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения – (Б1.В.05-3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь оценивать качество выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения - (Б1.В.05-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками контроля параметров и качества выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения - (Б1.В.05-Н.2)

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	
ИД-1 ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания	Обучающийся должен знать методы повышения энергоэффективности систем отопления и горячего водоснабжения – (Б1.В.05-3.3)
	умения	Обучающийся должен уметь применять знания о методах повышения энергоэффективности систем отопления и горячего водоснабжения при решении инженерных задач - (Б1.В.05-У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками оценки эффективности систем отопления и горячего водоснабжения, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности оборудования и системы в целом - (Б1.В.05-Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Отопление и горячее водоснабжение индивидуальных домов и фермерских хозяйств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 8 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*</b>	<b>60</b>	-
Лекции (Л)	30	-
Практические занятия (ПЗ)	30	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>57</b>	-
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	-
<b>Итого</b>	<b>144</b>	-

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	В том числе					Контроль
			Контактная работа			СР		
			Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	
Раздел 1. Отопление								
1.1	Введение	2	2	х	х	х	х	
1.2.	Тепловая защита здания	35	4	х	4	8	х	
1.3.	Тепловой, влажностный и воздушный режим помещения	10	2	х	2	6	х	
1.4.	Системы водяного отопления	62	8	х	12	14	х	
1.5.	Воздушное отопление	4	2	х	х	6	х	
Раздел 2. Горячее водоснабжение (ГВС)								
2.1.	Общие сведения о ГВС.	13	2	х	х		х	

2.2	Расход и температура горячей воды	15	2	x	2	4	x
2.3	Принципиальные схемы и оборудование	14	4	x	2	6	x
2.4	Расчет установок ГВС	16	4	x	8	13	x
	Контроль	<b>27</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>27</b>
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>x</b>	<b>30</b>	<b>57</b>	<b>27</b>

#### 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

###### Раздел 1. Отопление

###### Введение

Общие сведения: определение, назначение систем отопления и горячего водоснабжения. Роль отопления в формировании нормируемых параметров микроклимата в помещении. Требования, предъявляемые к системам отопления. Классификация систем отопления. Параметры наружного и внутреннего воздуха.

###### Тепловая защита здания

Нормативные документы. Нормируемые показатели тепловой защиты здания: приведенное сопротивление теплопередачи элементов ограждающих конструкций, санитарно-гигиенический показатель, удельный годовой расход тепловой энергии на отопление здания, сопротивление воздухопроницанию и паропроницанию ограждающих конструкций. Расчет приведенных сопротивлений теплопередачи наружных ограждающих конструкций здания. Теплоустойчивость ограждающих конструкций и помещений.

###### Тепловой, влажностный и воздушный режим помещения

Характеристика факторов и процессов, формирующих тепло-влажностный и воздушный режим помещения. Санитарно-гигиенические и технологические требования. Тепловой баланс помещения и методика определения его составляющих. Тепловая мощность системы отопления.

###### Системы 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. Автономные

системы и системы водяного отопления, присоединяемые к тепловым сетям. Способы присоединения к тепловым поселковым сетям.

#### **Воздушное отопление**

Область применения. Виды систем. Расчет систем воздушного отопления. Расчет калориферов.

#### **Раздел 2. Горячее водоснабжение (ГВС)**

##### **Общие сведения.**

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

##### **Расход и температура горячей воды**

Нормы и расчетный часовой и секундный расход горячей воды и тепла в системах ГВС. Расчет циркуляционных расходов системы отопления и ГВС

##### **Принципиальные схемы и оборудование**

Водоразборная арматура систем горячего водоснабжения.

##### **Расчет установок ГВС.**

Подбор емких водоподогревателей. Расчет трубопроводов. Гидравлический расчет системы отопления и ГВС. Выбор оборудования и расчет потерь давления местного теплового пункта.

### **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	<b>Введение.</b> Требования, предъявляемые к системам отопления. Классификация систем отопления.	2	+
2.	<b>Тепловая защита здания.</b> Нормативные документы. Нормируемые показатели тепловой защиты здания. <b>Расчет приведенных сопротивлений</b> теплопередачи наружных ограждающих конструкций здания. Теплоустойчивость ограждающих конструкций и помещений.	2	+
3.	<b>Тепловой баланс помещения</b> и методика определения его составляющих. Тепловая мощность системы отопления.	2	+
4.	<b>Тепловой, влажностный и воздушный режим помещения.</b> Тепловая мощность системы отопления.	2	+
5.	<b>Системы водяного отопления.</b> Принцип действия систем водяного отопления. Классификация.	2	+
6.	Отопительные приборы. Требования, предъявляемые к ним. Классификация. Размещение и установка приборов.	2	+
7.	Тепловой расчет отопительных приборов.	2	+
8.	Основные схемы систем водяного отопления, применяемые в индивидуальном строительстве.	2	+
9.	<b>Воздушное отопление.</b> Область применения. Виды систем.	2	+
10.	<b>Общие сведения.</b> Качество воды. Виды ГВС. Нагрев воды в автономном водоподогревателе, совмещение с квартирным отоплением.	2	+
11.	<b>Расход и температура горячей воды.</b> Нормы и расчетный часовой расход горячей воды и тепла в системах ГВС.	2	+
12.	<b>Принципиальные схемы и оборудование.</b> Водоразборная арматура	2	+



	систем горячего водоснабжения		
13.	Оборудование теплового пункта. Автоматизированный индивидуальный тепловой пункт	2	+
14.	<b>Расчет установок ГВС.</b> Расчет трубопроводов Гидравлический расчет системы ГВС.	2	+
15.	Подбор емкостных водоподогревателей и другого оборудования системы	2	+
	<b>Итого</b>	<b>30</b>	<b>10%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### 4.4. Содержание практических занятий

#### Очная форма обучения

№ пп	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Определение приведенного сопротивления теплопередачи элементов ограждающих конструкций, санитарно-гигиенического показателя	2	+
2	Определение теплотерь через ограждающие конструкции. Тепловой баланс помещений	2	+
3	Определение теплозащитной характеристики здания	2	+
4	Аксонметрическая схема системы отопления здания	2	+
5	Выбор отопительных приборов	2	+
6	Расчет однотрубных систем отопления здания.	2	+
7	Расчет двухтрубных систем отопления здания	2	+
8	Гидравлический расчет систем водяного отопления	2	+
9	Расчет невязки падения давления в ответвлениях сети в точках слияния (расхождения) потоков воды	2	+
10	Расчет расходов горячей воды	2	+
11	Гидравлический расчет трубопроводов	2	+
12	Расчет максимальных часовых расходов горячей воды на здание и расходов теплоты на ГВС и отопление.	2	+
13	Выбор схемы присоединения подогревателей ГВС	2	+
14	Гидравлический расчет трубопроводов	2	+
15	Выбор оборудования и расчет потерь напора местного теплового пункта	2	+
	<b>Итого</b>	<b>30</b>	<b>20%</b>

### 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	10	-
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	-	-
Выполнение курсовой работы	20	-
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20	-
Подготовка к промежуточной аттестации	7	-
<b>Итого</b>	<b>57</b>	<b>-</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов	
		По очной форме обучения	По заочной форме обучения
1.	Расчет приведенного сопротивления теплопередачи элементов ограждающих конструкций, санитарно-гигиенического показателя	4	-
2.	Определение теплопередачи отопительного прибора	2	-
3.	Тепловой баланс помещения и методика определения его составляющих. Тепловая мощность системы отопления.	4	-
4.	Системы водяного отопления	6	-
5.	Выбор, размещение и установка отопительных приборов. Тепловой расчет отопительных приборов.	4	-
6.	Конструирование системы водяного отопления. Составление расчетной схемы системы отопления.	4	-
7.	Гидравлический расчет системы водяного отопления.	6	-
8.	Расчет часового расхода горячей воды.	4	-
9.	Расчет расхода теплоты в системе ГВС.	4	-
10.	Выбор способа ГВС.	4	-
11.	Конструирование системы горячего водоснабжения.	8	-
12.	Выбор водоразборной арматуры систем ГВС.	3	-
13.	Расчет трубопроводов системы ГВС.	4	-
	<b>Итого</b>	<b>57</b>	<b>-</b>

#### 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 "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>

## **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 литература**

1. Круглов Г. А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова - Москва: Лань, 2012 - 208 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3900](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3900).

2. Пташкина-Гирина О. С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение [Электронный ресурс] [Электронный ресурс] / Пташкина-Гирина О. С., Волкова О. С., - : Лань, 2017 - 212 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/94744>.

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 литература**

1. Раяк, М.Б. Развитие зарубежных и отечественных систем отопления и вентиляции гражданских и производственных зданий / М.Б. Раяк. - М. : Новости теплоснабжения, 2007. - 183 с. - ISBN 978-5-94296-016-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56225>.

2. Савельев, А.А. Отопление дома: Расчет и монтаж систем / А.А. Савельев. - М. : Аделант, 2009. - 119 с. : ил. - ISBN 978-5-93642-172-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=254142>

3. Григорьева, О.К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / О.К. Григорьева, А.А. Францева, Ю.В. Овчинников. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 258 с. : граф., табл., схем., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 235-236. - ISBN 978-5-7782-2606-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027>.

4. Михайлишин, Е.В. Теплоснабжение жилых районов : учебное пособие / Е.В. Михайлишин, Ю.И. Толстова. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 100 с. - ISBN 978-5-7996-0771-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239829>.

## **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/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## **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 "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>
2. Гидравлический и тепловой расчеты однотрубной системы водяного отопления с нижней разводкой магистральных трубопроводов [Электронный ресурс] - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2012 - 61 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427346>.
3. Гидравлический расчет двухтрубной гравитационной системы отопления [Электронный ресурс] - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2011 - 21 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427270>.

## **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 MyTestXPRO 11.0, «AstraLinuxSpecialEdition», MicrosoftWindowsPRO 10 RussianAcademicOLP 1LicenseNoLevelLegalizationGetGenuine, Офисное программное обеспечениеMicrosoftOfficeStd 2019 RUSOLPNLAcadmс,nanoCAD Электро версия10.0 локальная, PTCMathCADEducation – UniversityEdition.

## **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 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**

Посадочные места по числу студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Ауд. 303

НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6;  
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN ИНО.

Сектор Д

1. Комплект элементов для аэродинамического стенда
2. Вентилятор Ц4-75-2.5-1 ЛЕВ ДВА 71 В4
3. Вентилятор Ц4-75-2.5-1 ПР ДВА 63 А4
4. Комплект вентиляционной приточной установки (вентилятор, калорифер, фильтр, вставка фильтрующая, клапан воздушный, шумоглушитель)
5. Лабораторно-исследовательский стенд «Испытание рекуперативного теплообменника» (врезка, вентиль, кран шаровой, переходник, штуцер, тройник)
6. Учебно-наглядные пособия: Теплопередача конвекцией; Проточный водонагреватель; Основные элементы вентиляционной сети.

Ауд. 136

1. Лазерный принтер Samsung ML-1210
2. Телевизор LG CF-21 J50K 54 см
3. Видеоплейер пишущий Samsung SVR-151

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	16
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, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	20
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	21
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	21
4.1.1.	Ответ на практическом занятии	21
4.1.2.	Отчет по лабораторной работе	23
4.1.3.	Тестирование	23
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	28
4.2.1.	Экзамен	28
4.2.2.	Курсовая работа	

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПКР-2. Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию 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-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся должен знать: особенности монтажа, наладки, и эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения – (Б1.В.05-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать технологию монтажа, наладки и эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения при решении инженерных задач - (Б1.В.05-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками монтажных, пусконаладочных работ и испытаний систем отопления и горячего водоснабжения - (Б1.В.05-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Экзамен

ПКР-3. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации 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-3 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже,	Обучающийся должен знать параметры технологических процессов, качества выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем	Обучающийся должен уметь оценивать качество выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего	Обучающийся должен владеть навыками контроля параметров и качества выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Экзамен



наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	отопления и горячего водоснабжения – (Б1.В.05-3.2)	водоснабжения - (Б1.В.05-У.2)	отопления и горячего водоснабжения - (Б1.В.05-Н.2)		
---	--	-------------------------------	--	--	--

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 методы повышения энергоэффективности систем отопления и горячего водоснабжения – (Б1.В.05-3.3)	Обучающийся должен уметь применять знания о методах повышения энергоэффективности систем отопления и горячего водоснабжения при решении инженерных задач - (Б1.В.05-У.3)	Обучающийся должен владеть навыками оценки эффективности систем отопления и горячего водоснабжения, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности оборудования и системы в целом - (Б1.В.05-Н.3)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Экзамен

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

ИД-1. ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.05-3.1	Обучающийся не знает особенности	Обучающийся слабо знает особенности	Обучающийся с незначительными ошибками и	Обучающийся с требуемой степенью полноты

	монтажа, наладки, и эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения	монтажа, наладки, и эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения	отдельными пробелами знает особенности монтажа, наладки, и эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения	и точности знает особенности монтажа, наладки, и эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения
Б1.В.05-У.1	Обучающийся не умеет использовать технологию монтажа, наладки и эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения при решении инженерных задач	Обучающийся слабо умеет использовать технологию монтажа, наладки и эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения при решении инженерных задач	Обучающийся с небольшими затруднениями умеет использовать технологию монтажа, наладки и эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения при решении инженерных задач	Обучающийся умеет технологию монтажа, наладки и эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения при решении инженерных задач
Б1.В.05-Н.1	Обучающийся не владеет навыками монтажных, пусконаладочных работ и испытаний систем отопления и горячего водоснабжения -	Обучающийся слабо владеет навыками монтажных, пусконаладочных работ и испытаний систем отопления и горячего водоснабжения	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками монтажных, пусконаладочных работ и испытаний систем отопления и горячего водоснабжения -	Обучающийся свободно владеет навыками монтажных, пусконаладочных работ и испытаний систем отопления и горячего водоснабжения

ИД-1. ПКР-3 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.05-3.2	Обучающийся не знает параметры технологических процессов, качества выполненных работ при монтаже,	Обучающийся слабо знает параметры технологических процессов, качества выполненных работ при	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает параметры технологических процессов,	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает параметры технологических процессов, качества

	наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения	монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения	качества выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения	выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения
Б1.В.05-У.2	Обучающийся не умеет оценивать качество выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения	Обучающийся слабо умеет оценивать качество выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения	Обучающийся с небольшими затруднениями умеет оценивать качество выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения	Обучающийся умеет оценивать качество выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения
Б1.В.05-Н.2	Обучающийся не владеет навыками контроля параметров и качества выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения	Обучающийся слабо владеет навыками контроля параметров и качества выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками контроля параметров и качества выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения	Обучающийся свободно владеет навыками контроля параметров и качества выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения

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

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.05-3.3	Обучающийся не знает методы повышения энергоэффективности систем отопления и горячего	Обучающийся слабо знает параметры методы повышения энергоэффективности систем отопления и	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы повышения	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы повышения энергоэффективно

	водоснабжения	горячего водоснабжения	энергоэффективно сти систем отопления и горячего водоснабжения	сти систем отопления и горячего водоснабжения
Б1.В.05-У.3	Обучающийся не умеет применять знания о методах повышения энергоэффективности систем отопления и горячего водоснабжения при решении инженерных задач	Обучающийся слабо умеет применять знания о методах повышения энергоэффективности систем отопления и горячего водоснабжения при решении инженерных задач	Обучающийся с небольшими затруднениями умеет применять знания о методах повышения энергоэффективности систем отопления и горячего водоснабжения при решении инженерных задач	Обучающийся умеет применять знания о методах повышения энергоэффективности систем отопления и горячего водоснабжения при решении инженерных задач водоснабжения
Б1.В.05-Н.3	Обучающийся не владеет навыками оценки эффективности систем отопления и горячего водоснабжения, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности оборудования и системы в целом	Обучающийся слабо владеет навыками оценки эффективности систем отопления и горячего водоснабжения, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности оборудования и системы в целом	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками оценки эффективности систем отопления и горячего водоснабжения, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности оборудования и системы в целом	Обучающийся свободно владеет навыками контроля оценки эффективности систем отопления и горячего водоснабжения, разрабатывать мероприятия по повышению эффективности оборудования и системы в целом

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций 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 "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,

#### 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, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Отопление и горячее водоснабжение индивидуальных домов и фермерских хозяйств», 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

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1	<p>Рассчитать двухкольцевую сеть (рисунок 3.3), если длины участков <math>l_{1-2} = l_{4-5} = 200</math> м, <math>l_{2-3} = l_{5-6} = 600</math> м, <math>l_{3-6} = l_{2-5} = 400</math> м; удельный путевой расход на всех участках <math>q_{уд} = 0,01</math> л/с на 1 м; сосредоточенные расходы в узлах 2, 4, 6 <math>Q_{соср2} = 10</math> л/с, <math>Q_{соср4} = 15</math> л/с, <math>Q_{соср6} = 20</math> л/с; пьезометрическая отметка в диктующей точке 6 <math>H_6 = 22</math> м; трубы чугунные.</p>	<p>ИД-1. ПКР-2                      Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
2	<p>Определить тепловую мощность системы отопления по тепловому балансу здания для двух режимов работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• дежурного отопления в нерабочее время;</li> <li>• отопления в рабочее время.</li> </ul> <p>Дано:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>2) температура наружного воздуха <math>t_n = -30</math> °С;</li> <li>3) температура внутреннего воздуха <math>t_v</math>, °С (для дежурного отопления + 5; для отопления в рабочее время + 18);</li> <li>4) освещение лампами накаливания по 150 Вт (в нерабочее время – 2 шт.; в рабочее время – 20 шт.);</li> </ol>	<p>ИД-1. ПКР-3                      Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном</p>

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
	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 – 1шт.	производстве
3	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 $t_n = -14 \text{ °C}$ и $L_b = 2,4 \text{ м}^3/\text{с}$ рециркуляционного с температурой $t_b = 16 \text{ °C}$ и относительной влажностью воздуха $\phi_b = 70 \%$ . В приточной камере воздух смешивается, подогревается в калорифере и подается в помещение с температурой $t_{пр} = 20 \text{ °C}$ . Определить энергетическую эффективность данного мероприятия	ИД-1.ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и</li> </ul>

процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

#### 4.1.2 Отчет по лабораторной работе

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

#### 4.1.3. 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
	Тестирование	
1	<p><b>1. В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:</b></p> <p><b>А- централизованные и децентрализованные</b>            В- однотрубные и многотрубные водяные            С- многоступенчатые и одноступенчатые            D- водяные и паровые            Е- водяные, паровые и газовые</p> <p><b>2. Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на :</b></p> <p>А- многоступенчатые и одноступенчатые  <b>В- открытые и закрытые</b>            С- централизованные и децентрализованные            D- водяные и паровые            Е- однотрубные и многотрубные</p> <p><b>3. Схемы присоединения местных систем отопления различаются:</b></p> <p><b>А- зависимые и независимые</b>            В- одноступенчатые и многоступенчатые            С- паровые и водяные            D- однотрубные и многотрубные водяные            Е- однотрубные и многотрубные паровые</p> <p><b>4. В зависимых схемах присоединения теплоноситель поступает :</b></p> <p><b>А- непосредственно из тепловых сетей в отопительные приборы</b>            В- из тепловой сети в подогреватель            С- из подогревателя в тепловую сеть            D- непосредственно из тепловых сетей в аккумулятор            Е- непосредственно из тепловых сетей в смесительный узел</p> <p><b>5. Системы горячего водоснабжения по месту расположения источника разделяются на:</b></p> <p>А- с естественной циркуляцией и с принудительной</p>	<p>ИД-1. ПКР-2            Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

	<p>циркуляцией</p> <p><b>В- централизованные и децентрализованные</b></p> <p>С- с аккумулятором и без аккумулятора</p> <p>Д- однотрубные и многотрубные</p> <p>Е- водяные и паровые</p> <p><b>6. Грязевики, элеваторы, насосы, подогреватели являются оборудованием:</b></p> <p>А- ЦТП</p> <p><b>В- МТП</b></p> <p>С- тепловых камер</p> <p>Д- ТЭЦ</p> <p>Е- котельной установки</p> <p><b>7. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:</b></p> <p>А- определение потерь теплоты</p> <p><b>В- определение диаметра труб и потерь давления</b></p> <p>С- определение скорости движения теплоносителя</p> <p>Д- определение потерь расхода теплоносителя</p> <p>Е- расчет тепловой нагрузки</p> <p><b>8 Компенсация температурных удлинений труб производится:</b></p> <p>А- подвижными опорами</p> <p>В- неподвижными опорами</p> <p><b>С- компенсаторами</b></p> <p>Д- запорной арматурой</p> <p>Е- подпиточными насосами</p> <p><b>9 При прокладке в одном направлении не менее 5 труб применяются:</b></p> <p>А- непроходные каналы</p> <p><b>В- проходные каналы</b></p> <p>С- полупроходные каналы</p> <p>Д- стальные трубы</p> <p>Е- пластмассовые каналы</p> <p><b>10 По принципу работы высокие стойки подразделяются на:</b></p> <p><b>А- жесткие, гибкие и качающиеся</b></p> <p>В- вертикальные, горизонтальные</p> <p>С- одноветвевые, двухветвевые</p> <p>Д- водяные и паровые</p> <p>Е- однотрубные и многотрубные</p>	
2	<p><b>1. Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают :</b></p> <p><b>А- центральное, групповое, местное</b></p> <p>В- количественное и качественное</p> <p>С- автоматическое и ручное</p> <p>Д- пневматическое и гидравлическое</p> <p>Е- прямоточное и с рециркуляцией</p> <p><b>2. Качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется:</b></p> <p><b>А- изменением температуры теплоносителя при постоянном</b></p>	<p>ИД-1. ПКР-3</p> <p>Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации</p>



<p><b>расходе</b>  В- изменением расхода теплоносителя при постоянной температуре  С- пропусками подачи теплоносителя  D- изменением диаметра труб  E- изменением давления теплоносителя</p> <p><b>3 Потери давления при движении теплоносителя по трубам складывается из :</b>  <b>A- потерь давления на трение и местные сопротивления</b>  В- потерь напора на турбулентность движения  С- потерь теплоты при трении  D- потерь теплоты через изоляционный слой  E- потерь теплоносителя</p> <p><b>4 Пьезометрический график позволяет определить:</b>  A- предельно допустимые напоры  <b>В- давление или напор в любой точке тепловой сети</b>  С- статический напор  D- потери теплоты при движении теплоносителя  E- диаметр трубопровода</p> <p><b>5 Водоподготовка для тепловых сетей включает следующие операции:</b>  A-механическое фильтрование  <b>В- осветление, умягчение, деаэрация</b>  С- регенерация ионитов  D-взрыхление и отмывка ионитов  E- регенерация и отмывка ионитов</p> <p><b>6 Испытания тепловых сетей бывают:</b>  A- первичные и плановые  В- наладочные и аварийные  <b>С- пусковые и эксплуатационные</b>  D- непрерывные и периодические  E- летние и зимние</p> <p><b>7 Задачей наладки тепловых сетей является:</b>  <b>A- обеспечение расчетного распределения теплоносителя у всех потребителей</b>  В- определение плотности и прочности трубопроводов  С- определение потерь тепла  D- компенсация температурных удлинений труб  E- обеспечение безаварийной эксплуатации тепловых сетей</p> <p><b>8 Длительность отопительного сезона зависит от:</b>  A- мощности станции  <b>В- климатических условий</b>  С- температуры воздуха в помещениях  D- температуры теплоносителя  E- потерь теплоты теплоносителя</p> <p><b>9 Изменение температуры теплоносителя при постоянном его расходе относится к методу регулирования тепловой нагрузки:</b>  A- количественному  <b>В- прерывистому</b></p>	<p>энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
---	--

	<p><b>С- качественному</b>  <b>D- сезонному</b>  <b>Е- круглогодичному</b></p> <p><b>10 Изменение расхода теплоносителя при постоянной его температуре относится к методу регулирования тепловой нагрузки:</b></p> <p><b>А- количественному</b>  <b>В- прерывистому</b>  <b>С- качественному</b>  <b>D- сезонному</b>  <b>Е- круглогодичному</b></p>	
	<p><b>1. Один и тот же теплоноситель циркулирует как в теплосети, так и в отопительной системе</b></p> <p><b>А- в зависимых схемах присоединения</b>  <b>В- в независимых схемах присоединения</b>  <b>С- в открытых системах</b>  <b>D- однетрубных системах</b>  <b>Е-многотрубных системах</b></p> <p><b>2. Для регулирования температуры воды в подающем трубопроводе теплосети устанавливаются:</b></p> <p><b>А- грязевики</b>  <b>В- подогреватели</b>  <b>С- элеваторы</b>  <b>D- подпиточные насосы</b>  <b>Е- конденсатосборники</b></p> <p><b>3. Постоянство расхода воды обеспечивается:</b></p> <p><b>А- регуляторами расхода</b>  <b>В- регуляторами температуры</b>  <b>С- дроссельными шайбами</b>  <b>D- подогревателями</b>  <b>Е- элеваторами</b></p> <p><b>4. Давление, выраженное в линейных единицах измерения, называется:</b></p> <p><b>А- гидродинамическим давлением</b>  <b>В- пьезометрическим напором</b>  <b>С- геометрическим напором</b>  <b>D- статическим давлением</b>  <b>Е- избыточным давлением</b></p> <p><b>5. Предельно допустимый напор для чугунных радиаторов:</b></p> <p><b>А- 80 м</b>  <b>В- 140 м</b>  <b>С- 60 м</b>  <b>D- 20 м</b>  <b>Е- 200 м</b></p> <p><b>6. Аварийная подпитка в закрытых системах теплоснабжения предусматривается в размере:</b></p> <p><b>А- 2%</b>  <b>В-12%</b>  <b>С- 22%</b>  <b>D- 90%</b></p>	<p><b>ИД-1.ПКР-4</b>  Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

	<p>Е- 33%</p> <p><b>7. Редукционно-охладительные установки (РОУ) служат для:</b>  А- подогрева сетевой воды  В- выработки острого пара  <b>С- снижения давления и температуры острого пара</b>  D- защиты теплопроводов от воздействия атмосферных осадков  Е- циркуляции теплоносителя</p> <p><b>8. Деаэрация предназначена для:</b>  А- удаления из воды растворенных солей  В- удаления из воды грубодисперсных примесей  <b>С- удаления из воды кислорода и углекислого газа</b>  D- удаления из воды накипеобразователей  Е- снижения давления и температуры острого пара</p> <p><b>9. Система отопления получает тепло независимо от системы горячего водоснабжения при:</b>  А- связанной подаче  В- смешанной подаче  С-независимой подаче  D-зависимой подаче  <b>Е-нормальной подаче</b></p> <p><b>10. Для поддержания заданных параметров теплоносителя, поступающего в системы отопления, горячего водоснабжения тепловые пункты оснащаются:</b>  А- конденсатосборниками  В- смесительными насосами  <b>С- автоматическими регуляторами</b>  D- грязевиками  Е-запорной арматурой</p>	
--	--	--

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

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - My TestX10.2.

## 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 обучающемуся 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современное состояние систем теплоснабжения.</li> <li>2. Классификация систем теплоснабжения.</li> <li>3. Тепловой баланс жилого здания индивидуальной постройки. Основные понятия и формулы.</li> <li>4. Определение мощности теплового потока, необходимого для отопления.</li> <li>5. Определение мощности теплового потока, необходимого для вентиляции.</li> <li>6. Определение мощности теплового потока, необходимого на горячее водоснабжение.</li> <li>7. Определение мощности теплового потока, необходимого на технические нужды.</li> <li>8. Выбор системы отопления. Система напольного отопления.</li> <li>9. Элементы системы водяного отопления.</li> <li>10. Виды и конструкции нагревательных приборов.</li> </ol>	ИД-1. ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

	<p>11. Расчет теплоотдающей поверхности радиаторов систем водяного отопления.</p> <p>12. Классификация систем водяного отопления.</p> <p>13. Двухтрубные системы отопления.</p> <p>14. Однотрубные системы отопления.</p> <p>15. Конструкция и принцип действия расширительного сосуда.</p> <p>16. Циркуляционные насосы в системе водяного отопления.</p>	
2	<p>1. Способы регулирования теплоотдачи отопительных приборов в в системе водяного отопления.</p> <p>2. Способы автоматического регулирования температуры в помещении в системе водяного отопления.</p> <p>3. Способы регулирования тепловой нагрузки</p> <p>4. Графики нагрузок</p> <p>5. Гидравлический расчет системы отопления</p> <p>6. Пьезометрический график</p> <p>7. Расчет расходов теплоносителя системы отопления</p> <p>8. Расчет расходов горячей воды</p> <p>9. Гидравлический расчет системы горячего водоснабжения</p> <p>10. Потери давления в системе отопления</p> <p>11. Потери давления в системе горячего водоснабжения</p> <p>12. Гидравлические испытания тепловых сетей</p>	<p>ИД-1. ПКР-3</p> <p>Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
3	<p>1. Мероприятия по снижению тепловых потерь здания</p> <p>2. Мероприятия по снижению тепловых потерь через ограждающие конструкции</p> <p>3. Способы снижения коэффициента теплопередачи ограждающий конструкций</p> <p>4. Мероприятия по снижению тепловых потерь через систему вентиляции</p> <p>5. Рекуперация в системе вентиляции</p> <p>6. Мероприятия по повышению теплоотдачи отопительных приборов</p> <p>7. Анализ энергоэффективности схем теплоснабжения зданий</p> <p>8. Дежурное отопление</p> <p>9. Автоматизированные индивидуальные тепловые пункты.</p> <p>10. Способы регулирования температуры в помещении.</p> <p>11. Регулирование расхода теплоносителя в системах отопления и горячего водоснабжения</p>	<p>ИД-1.ПКР-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

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

	<p>пользуется терминологией;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.2.2. Курсовая работа

Курсовая работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Он 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 проектов и 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 его 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: а) в курсовых проектах – 2-3; б) в курсовых работах – 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 курсовых работ 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 работ 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 передачу неудовлетворительных результатов защиты курсовой работы.



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

Курсовая работа выполняется в соответствии с определенным графиком.

Шкала и критерии оценивания защиты курсового проекта/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.

## Примерная тематика курсовых работ

1. Проектирование отопительно-вентиляционной системы индивидуального жилого дома
2. Проектирование системы отопления и горячего водоснабжения индивидуального жилого дома
3. Проектирование системы отопления индивидуального жилого дома
4. Проектирование системы отопления животноводческого помещения
5. Проектирование отопительно-вентиляционной системы животноводческого помещения

### Этапы (график) выполнения курсовой работы

(в зависимости от темы)

Содержание раздела	Указываются код и наименование индикатора компетенции
1. Теплотехнический расчет наружных ограждений и определение тепловой мощности отопительной (отопительно-вентиляционной) системы	ИД-1 <sub>ПКР-4</sub> Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
2. Выбор и расчет отопительных приборов, подбор энергетического оборудования	ИД-1. <sub>ПКР-2</sub> Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
3. Гидравлический расчет системы водяного отопления.	ИД-1 <sub>ПКР-3</sub> Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
4. Выбор и расчет вентиляционного оборудования.	ИД-1. <sub>ПКР-2</sub> Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
5. Аэродинамический расчет системы вентиляции	ИД-1 <sub>ПКР-3</sub> Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных

	работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
6. Расчет системы горячего водоснабжения	ИД-1. ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

