

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ



УТВЕРЖДАЮ

Декан энергетического факультета
С.А. Иванова

«20» марта 2019 г.

Кафедра Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И СЕТИ

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Электротеплообеспечение муниципальных образований**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения - очная

Челябинск
2019

Рабочая программа дисциплины «Теплоэнергетические установки и сети» 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, профиль - 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 – д.т.н., профессор Круглов Г.А.,
к.т.н., доцент Афонькина В.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

«06» марта 2019 г. (протокол № 7).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов», профессор, д.т.н.

В. М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

«06» марта 2019 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии энергетического факультета, кандидат технических наук, доцент

В. А. Захаров

Директор Научной библиотеки



Е. Л. Лебедева

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	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
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.....	9
4.3.	Содержание лабораторных занятий	10
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	11
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	15
	Лист регистрации изменений	33

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель 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 обучающихся систему знаний в области потребления и распределения тепла, необходимых для подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач теплообеспечения муниципальных образований.

Задачи дисциплины – изучить способы потребления и транспортировки тепловых потоков в муниципальных образованиях.

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		
	знания	умения	навыки
ИД-1 _{ПК-2} Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся должен знать: как осуществляется монтаж, наладка, эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.06-3.1)	Обучающийся должен уметь: осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве - (Б1.В.06-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками: осуществления монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве - (Б1.В.06-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		
	знания	умения	навыки
ИД-1 _{ПК-3} Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке,	Обучающийся должен знать: как осуществляется производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ	Обучающийся должен уметь: осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке,	Обучающийся должен владеть: навыками производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке,

эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.06-3.2)	эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве- (Б1.В.06-У.2)	эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве- (Б1.В.06-Н.2)
--	--	---	---

ПКР - 8 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 _{ПК-8} Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся должен знать: как участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий – (Б1.В.06-3.3)	Обучающийся должен уметь: проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий- (Б1.В.06-У.3)	Обучающийся должен владеть навыками: участия в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий- (Б1.В.06-Н.3)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теплоэнергетические установки и сети» относится к части формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 216 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 7, 8 семестрах.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	86
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Лек)</i>	38
<i>Практические занятия (Пр)</i>	48
<i>Лабораторные занятия (Лаб)</i>	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	103
Контроль	27
Итого	216

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Раздел 1. Потребление тепла, производство тепла							
1.1	Введение. Основные понятия и определения	6	2	x	x	4	x
1.2	Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения	6	2	x	x	8	x
1.3	Системы теплоснабжения потребителей муниципальных образований	18	2	x	4	12	x
1.4	Регулирование отпуска теплоты в системах теплоснабжения	18	2	x	4	12	x
1.5	Присоединение системы отопления к тепловым сетям	16	2	x	2	12	x
1.6	Особенности нагрузки горячего водоснабжения	20	4	x	4	12	x
1.7	Расчет и годовой график потребителей теплоты	14	2	x	4	8	x
1.8	Охрана окружающей среды	10	2	x	x	8	x
1.9	Виды энергии и способы ее производства	8	2	x	2	4	x
1.10	Конструктивные особенности котельных агрегатов	10	2	x	4	4	x
1.11	Топливо	12	4	x	4	4	x
1.12	Печное отопление	2	2	x	x	x	x
	Итого	108	32	x	32	44	x
Раздел 2. Тепловые сети. Эксплуатация ТЭУ							
2.1	Тепловые сети. Общие требования, схемы, способы прокладки и монтажа тепловых сетей	10	2	x	4	4	x
2.2	Гидравлический режим и расчет тепловых сетей	14	2	x	6	6	x
2.3	Пьезометрический график	11	2	x	6	3	x
2.4	Тепловая изоляция и защита тепловых сетей от коррозии	8	2	x	4	2	x
2.5	Общие требования к эксплуатации ТЭУ	4	2	x	x	2	x
	Контроль	27	x	x	x	x	27
	Итого	72	10	x	20	15	27
	Всего	216	38	x	48	103	27

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1. Потребление тепла

Введение. Основные понятия и определения

Предмет «Теплоэнергетические установки и сети», место и роль в подготовке бакалавров. Основные задачи курса.

Связь дисциплины с другими отраслями знаний. Основные исторические этапы становления дисциплины, ее роль в научно-техническом прогрессе, развитие новой техники.

Основные положения Энергетической программы РФ. Проблема экономии топливозаэнергетических ресурсов, снижение норм расхода топлива и тепловой энергии, использование вторичных энергоресурсов.

Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения

Характеристика теплоносителей: пар, вода, воздух. Классификация тепловых нагрузок: сезонная, круглогодичная, технологическая, на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Величина и характер тепловой нагрузки: максимальная, расчетная, суточный: годовой и сезонный графики нагрузок; параметры тепловых нагрузок.

Системы теплоснабжения потребителей муниципальных образований

Составные элементы систем теплоснабжения: приготовление теплоносителя, транспортировка и использование. Классификация систем теплоснабжения и их характеристики: закрытые и открытые; одно-, двух- и много трубные; зависимая и независимая схемы; паровые – с возвратом и без возврата конденсата.

Регулирование отпуска теплоты в системах теплоснабжения

Центральное, местное и комбинирование регулирование; местное ручное и автоматическое; индивидуальное и групповое регулирование; регулирование отдельных приборов и абонентских вводов; температурное регулирование систем горячего водоснабжения. регулирование тепловой нагрузки: коэффициентом теплопередачи; величиной включенной поверхности нагрева; средней разностью температур и длительностью работы. Системы регулирования водяных систем: качественное, качественно-количественное

Присоединение систем отопления к тепловой сети

Определение теплового пункта, его назначение: центральные (групповые) и индивидуальные тепловые пункты. Абонентский ввод, функции и оборудование теплового пункта, схема присоединения систем отопления к тепловой сети. Элеватор, его расчетные характеристики.

Особенности нагрузки горячего водоснабжения (ГВС)

Влияние систем горячего водоснабжения на параметры теплоносителя системы отопления. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения: циркуляционные схемы; вертикальное разделение систем высотных зданий. Схемы присоединения подогревателей систем горячего водоснабжения в закрытых системах центрального теплоснабжения: одноступенчатая последовательная или параллельно предвключенная, двухступенчатая последовательно или параллельно включенная.

Расчет и годовой график потребления теплоты

Расчет расходов теплоты на сезонные нагрузки: на отопление, на вентиляцию – по элементам и укрупненным показателям. Расчет параметров теплоты на круглогодичные

нагрузки: на горячее водоснабжение в жилых и административно-общественных зданиях. Расчет технологического теплоснабжения: высокотемпературного; низко- и средне температурного. Суммарное круглогодичное потребление. График годового расхода теплоты.

Охрана окружающей среды

Определения: природы, окружающей среды. Основные методы охраны окружающей среды. Классификация вредностей, основных методов обезвреживания выбросов. Оборудование для обезвреживания выбросов.

Раздел 2. Тепловые сети

Тепловые сети. Общие требования

Теплопровод, как совокупность трех элементов – трубопровода, теплоизоляции и несущих конструкций. Тепловые сети, как элемент системы теплоснабжения. Схемы конфигурации тепловых сетей: радиальные и кольцевые. Секционирование магистралей.

Способ прокладки тепловой сети

Выбор типа теплопровода: подземного или надземного. Надземная прокладка – на опорах высоких, низких. Подземная прокладка: бесканальная, канальная в проходных и непроходных каналах, трасса тепловой сети.

Монтаж наружных тепловых сетей

Состав тепловых сетей. Проект организации и производства работ: земляные работы, строительство колодцев и камер. Монтаж стальных трубопроводов. Укладка трубопроводов в траншею или канал. Переход трубопроводов через естественные и искусственные преграды. Испытание трубопроводов. Контроль качества строительных работ.

Гидравлический режим тепловых сетей

Гидравлическая характеристика системы и рабочая характеристика нагнетателей. Сопrotивление сети. Совместная последовательная и параллельная работа нагнетателей на одну сеть. Расчет гидравлического режима закрытых систем теплоснабжения. Задача расчета. Гидравлическая характеристика регулирующих органов. Гидравлическая устойчивость сети.

Гидравлический расчет тепловой сети

Задача гидравлического расчета. Основные расчетные зависимости: линейное падение давления, шероховатость трубопровода, предельная скорость потока; местное падение давления. Порядок гидравлического расчета. Предварительный, проверочный расчет.

Пьезометрический график

Пьезометрический напор (пьезометрическая высота), Пьезометрический график, как инструмент, учитывающий геодезический профиль района, высотность абонентских зданий, потерю напора (давления) в тепловой сети и абонентских установках и определяющий режим сети. Построение пьезометрического графика.

Тепловая изоляция сетей

Назначение тепловой изоляции, тепловой расчет сетей, коэффициент теплопроводности тепловой изоляции. Виды и характеристики тепловой изоляции. Влияние влажности тепловой изоляции на ее теплопроводность и теплотери. Тепловой расчет сетей. Оценка качества изоляции по ее КПД.

Защита тепловых сетей от коррозии

Виды коррозии – внутренняя и наружная. Причины коррозии. Скорость коррозии, шкала интенсивности. Защита трубопроводов от коррозии: ингибиторы (замедлители) коррозии, протекторная защита.

4.2. Содержание лекций

№ темы	Краткое содержание лекций	Количество часов
Раздел 1. Потребление тепла, производство тепла		
1.1.	Введение. Основные понятия и определения Предмет «ТЭУ и сети», его место в подготовке бакалавра. Основные задачи курса, связь дисциплины с другими отраслями знаний. Основные положения энергетической программы РФ	2
1.2.	Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения Характеристика теплоносителей: пар, вода, воздух. Классификация тепловых нагрузок. Величина и характер тепловых нагрузок, их параметры.	2
1.3.	Системы теплоснабжения потребителей муниципальных образований Составные элементы систем теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения и их характеристика.	2
1.4.	Регулирование отпуска теплоты в системах теплоснабжения Классификация видов регулирования: отдельных приборов и абонентских вводов; температурное регулирование систем горячего водоснабжения, тепловой нагрузки.	2
1.5.	Присоединение систем отопления к тепловой сети Абонентский ввод, функции и оборудование тепловых пунктов. Схемы присоединения систем отопления к тепловой сети.	2
1.6.	Особенности нагрузки горячего водоснабжения (ГВС) Влияние систем горячего водоснабжения на параметры теплоносителя системы отопления. Схемы присоединения систем ГВС и нагревателей ГВС.	2
1.7.	Расчет и годовой график потребления теплоты Расчет расходов теплоты на сезонные нагрузки различных групп потребителей: отопление, ГВС, технологические надобности.	2
1.8.	Охрана окружающей среды Классификация производственных вредностей, методы охраны окружающей среды и улавливание вредностей. Расчет рассеяния вредных выбросов.	2
1.9.	Виды энергии и способы ее производства Классификация видов энергии и способы ее производства.	2
1.10.	Конструктивные особенности котельных агрегатов Классификация котельных агрегатов: водотрубные, газотрубные, прямоточные, водогрейные, паровые, низкого и высокого давления.	4
1.11.	Топливо Классификация топлива, способы сжигания, параметры топок, тепловой баланс котельного агрегата, низшая и высшая теплота сгорания, условное топливо, коэффициент избытка воздуха	4
1.12.	Печное отопление Классификация и конструктивные особенности печей, их расчет.	2
	Итого	28
Раздел 2. Тепловые сети. Эксплуатация ТЭУ		

2.1.	Тепловые сети. Общие требования, способ прокладки и монтаж тепловых сетей Тепловые сети, как элемент системы теплоснабжения. Схемы, трассы и конфигурации тепловых сетей. Секционирование магистралей.	2
2.2.	Гидравлический режим и гидравлический расчет тепловых сетей Гидравлическая характеристика системы и рабочая характеристика нагнетателей. Сопротивление сети. Расчет гидравлического режима. Гидравлическая устойчивость сети.	2
2.3.	Пьезометрический график Цель построения пьезометрического графика, порядок построения пьезометрического графика. вых.	2
2.4.	Тепловая изоляция и защита тепловых сетей от коррозии Назначение, виды, характеристики тепловой изоляции. Тепловой расчет сетей. Оценка качества изоляции по ее КПД.	2
2.5.	Общие требования к эксплуатации ТЭУ Общие положения. Требования к персоналу, его подготовка.	2
	Итого	10
	Всего	38

4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом лабораторные занятия не предусмотрены

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1.	Определение максимального теплового потока, расходуемого на отопление зданий населенного пункта	4
2.	Определение максимального теплового потока, расходуемого на вентиляцию зданий населенного пункта	2
3.	Определение максимального теплового потока, расходуемого на горячее водоснабжение жилых зданий населенного пункта	2
4.	Определение максимального теплового потока, расходуемого на производственно-технологические нужды общественных зданий и предприятий АПК населенного пункта	4
5.	Определение собственных нужд котельной и потерь в тепловых сетях	4
6.	Определение мощности котельной и подбор котлов	4
7.	Расчет тепловой схемы паровой котельной	4
8.	Расчет тепловой схемы водогрейной котельной	4
9.	Построение годового графика теплопотребления	4
10.	Выбор типа теплопровода	2
11.	Проект производства работ на монтаж наружных тепловых сетей	4
12.	Расчет гидравлического режима тепловых сетей	2
13.	Гидравлического расчет тепловой сети. Предварительный и проверочный расчеты.	2
14.	Построение пьезометрического графика	2
15.	Оценка качества теплоизоляции	2
16.	Разработка мероприятий по защите тепловых сетей	2
	Итого	48

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	48
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	45
Подготовка к промежуточной аттестации	10
Итого	103

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№п.п.	Наименование тем или вопросов	Количество часов
1.	Определение параметров микроклимата помещения	4
2.	Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения	6
3.	Системы теплоснабжения потребителей муниципальных образований	8
4.	Регулирование отпуска теплоты в системах теплоснабжения	8
5.	Присоединение системы отопления к тепловым сетям	8
6.	Особенности нагрузки горячего водоснабжения	8
7.	Расчет и годовой график потребителей теплоты	8
8.	Охрана окружающей среды	4
9.	Способы прокладки тепловых сетей	4
10.	Монтаж наружных тепловых сетей	6
11.	Гидравлический режим тепловых сетей	4
12.	Гидравлический расчет тепловой сети	16
13.	Пьезометрический график	16
14.	Тепловая изоляция	6
15.	Защита тепловых сетей от коррозии	1
	Итого	103

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 "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://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/37.pdf>

2. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Источники теплоснабжения и эксплуатация энергооборудования" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электрообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост. Г. А. Круглов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 27 с. - Доступ из локальной сети:<http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/32.pdf>.

3. Применение тепловых насосов в системах отопления и горячего водоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: Р. Ж. Низамутдинов, О. С. Пташкина-Гирина, О. В. Волкова - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 - 55 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/14.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 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3900 — Загл. с экрана.

2. Феткуллов, М.Р. Автономные системы теплоснабжения : учебно-практическое пособие / М.Р. Феткуллов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, о.у. Государственное, д.о. Институт. - Ульяновск : УлГТУ, 2011. - 158 с. : ил., табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-9795-0720-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363224>.

3. Маряхина, В. Теплогенерирующие установки : учебное пособие / В. Маряхина, Р. Мансуров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального

образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2014. - 104 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259259>.

4. Сибикин, М.Ю. Технология энергосбережения : учебник / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 352 с.: ил., табл. - (Профессиональное образование). - Библиогр: с. 333-336. - ISBN 978-5-4458-8886-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968>

Дополнительная:

1. 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>.

2. 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>.

3. Лекции по теплотехнике: конспект лекций / Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» ; сост. В.А. Никитин. - Оренбург: ОГУ, 2011. - 532 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259242>.

4. Колпакова, Н.В. Газоснабжение / Н.В. Колпакова, А.С. Колпаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 201 с. : схем., ил., табл. - Библиогр.: с. 199. - ISBN 978-5-7996-1185-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275734>.

5. Бабакин Б. С., Суслов А. Э., Фатыхов Ю. А., Эрлихман В. Н. Б 12 Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса: Учебник / Под ред. проф. Ю. А. Фатыхова. — СПб.: Издательство «Лань», 2014. — 336 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/39143>.

6. Синявский Ю. В. Сборник задач по курсу "Теплотехника" [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: ГИОРД, 2010. — 128 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4907 — Загл. с экрана.

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 "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://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/37.pdf>

2. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Источники теплоснабжения и эксплуатация энергооборудования" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электрообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост. Г. А. Круглов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 27 с. - Доступ из локальной сети:<http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/32.pdf>.

3. Применение тепловых насосов в системах отопления и горячего водоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: Р. Ж. Низамутдинов, О. С. Пташкина-Гирина, О. В. Волкова - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 - 55 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/14.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:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- MyTestX10.2.

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 Сектор Д - аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

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. Котел Д-721
10. Лабораторно-исследовательский стенд «Испытание характеристик рекуперативного теплообменника системы отопления»
11. Паросиловой комплекс
12. 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	18
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	21
4.1.1.	Ответ на практическом занятии	21
4.1.2.	Тестирование	23
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	25
4.2.1.	Зачет	25
4.2.2.	Экзамен	29

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	
ИД-1 _{ПК-2} Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся должен знать: как осуществляется монтаж, наладка, эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.06-3.1)	Обучающийся должен уметь: осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве - (Б1.В.06-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками: осуществления монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве - (Б1.В.06-Н.1)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование Промежуточная аттестация: -зачет - 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	
ИД-1 _{ПК-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	Обучающийся должен знать: как осуществляется производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве – (Б1.В.06-3.2)	Обучающийся должен уметь: 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 - (Б1.В.06-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве- (Б1.В.06-Н.2)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование Промежуточная аттестация: -зачет - экзамен

ПКР - 8 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1 _{ПК-8} Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся должен знать: как участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий– (Б1.В.06-3.3)	Обучающийся должен уметь: проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий–(Б1.В.06-У.3)	Обучающийся должен владеть навыками: участия в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий– (Б1.В.06-Н.3)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование Промежуточная аттестация: -зачет - экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.06-3.1	Обучающийся не знает как осуществляется монтаж, наладка, эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо знает как осуществляется монтаж, наладка, эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает как осуществляется монтаж, наладка, эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает как осуществляется монтаж, наладка, эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
Б1.В.06-У.1	Обучающийся не умеет осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо умеет осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными недочетами умеет осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся умеет осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
Б1.В.06-Н.1	Обучающийся не владеет навыками осуществления монтажа, наладки, эксплуатации	Обучающийся слабо владеет навыками осуществления монтажа, наладки, эксплуатации	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками осуществления	Обучающийся свободно владеет навыками осуществления монтажа, наладки,

	электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	и установок в сельскохозяйственном производстве	электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
Б1.В.06-3.3	Обучающийся не знает как участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся слабо знает как участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает как участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает как участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
Б1.В.06-У.3	Обучающийся не умеет проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся слабо умеет проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными недочетами умеет проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся умеет проектировать системы электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
Б1.В.06-Н.3	Обучающийся не владеет навыками участия в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся слабо владеет навыками участия в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками участия в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся свободно владеет навыками участия в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

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 "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://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/37.pdf>

2. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Источники теплоснабжения и эксплуатация энергооборудования" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электрообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост. Г. А. Круглов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 27 с. - Доступ из локальной сети:<http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/32.pdf>.

3. Применение тепловых насосов в системах отопления и горячего водоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: Р. Ж. Низамутдинов, О. С. Пташкина-Гирина, О. В. Волкова - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 - 55 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/14.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 «Теплоэнергетические установки и сети», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Ответ 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. 1) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Топливное хозяйство котельных. 2. Основы методики расчета основных характеристик топочных устройств и располагаемой теплоты топлива. 3. Испарительная поверхность котельного агрегата. 4. Организация процесса циркуляции. 	<p style="text-align: center;">ИД-1_{ПК-2}</p> <p>Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Естественная циркуляция, принудительная циркуляция, прямоточные котлы. 2. Сепарационные устройства. 3. Назначение пароперегревателей. 4. Прямоточные, противоточные и смешанные пароперегреватели. 	<p style="text-align: center;">ИД-1_{ПК-3}</p> <p>Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования,</p>

		машин и установок в сельскохозяйственном производстве электрооборудования и средств автоматизации
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поддержание требуемого перегрева пара. 2. Основы методики расчета пароперегревателей. 3. Назначение экономайзеров. 4. Кипящие и не кипящие экономайзеры. 	ИД-1 _{ПК-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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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
	Тестирование	
1	<p>1. На какие тепловые энергоустановки не распространяются Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок?</p> <ul style="list-style-type: none"> - На производственные, производственно-отопительные и отопительные котельные с абсолютным давлением пара не более 4,0 МПа и температурой воды не более 200 °С на всех видах органического топлива, а также с использованием нетрадиционных возобновляемых энергетических ресурсов. - На паровые и водяные тепловые сети всех назначений, включая насосные станции, системы сбора и возврата конденсата и другие сетевые сооружения. - На тепловые энергоустановки тепловых электростанций, морских и речных судов и плавучих средств, подвижного состава железнодорожного и автомобильного транспорта. - На системы теплоснабжения всех назначений (технологические, отопительные, вентиляционные, горячего водоснабжения, кондиционирования воздуха), теплоснабжающие агрегаты, тепловые сети потребителей, тепловые пункты, другие сооружения аналогичного назначения. <p>2. В каком случае для подпитки водогрейных котлов, работающих на систему отопления с естественной циркуляцией, допускается применять один ручной насос?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Если их рабочее давление не более 1,5 МПа (15 кгс/см²) и общая поверхность нагрева не более 100 м². - Если их рабочее давление не более 1,0 МПа (10 кгс/см²) и общая поверхность нагрева не более 50 м². - Если их рабочее давление не более 0,4 МПа (4 кгс/см²) и общая поверхность нагрева не более 75 м². - Если их рабочее давление не более 0,4 МПа (4 кгс/см²) и общая поверхность нагрева не более 50 м². <p>3. В каких пределах допускается отклонение среднесуточной температуры воды, поступившей в систему отопления и горячего водоснабжения?</p> <ul style="list-style-type: none"> - В пределах 3 % от установленного температурного графика. - В пределах 6 % от среднесуточной температуры атмосферного воздуха. - В пределах 5 % от установленного температурного графика. - В пределах 10 % от установленного температурного режима в организации. <p>4. Какова допустимая норма часовой утечки теплоносителя из систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Не должна превышать норму, которая составляет 0,25 % объема воды. - Не должна превышать норму, которая составляет 0,5 % объема воды. - Не должна превышать норму, которая составляет 0,75 % объема воды. - Не должна превышать норму, которая составляет 1,25 % объема воды. <p>5. За сколько дней до начала отопительного сезона проводится частичный осмотр тех частей зданий и сооружений, по которым при общем осеннем осмотре были выявлены недостатки ремонтных работ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - За пять дней. - За три дня. - За десять дней. - За пятнадцать дней. 	<p>ИД-1_{ПК-2} Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
2	<p>1. Кто в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» является потребителем тепловой энергии?</p>	<p>ИД-1_{ПК-3}</p>

	<p>- Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплopotребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления.</p> <p>- Лица, осуществляющие деятельность в сфере оказания коммунальных услуг в части отопления производственных мощностей.</p> <p>- Юридические лица, получившие в установленном Федеральным законом порядке право участвовать в отношениях, связанных с обращением тепловой энергии на рынке.</p> <p>2. В каких оперативных состояниях могут находиться тепловые энергоустановки, принятые в эксплуатацию?</p> <p>- В работе, простое или ремонте.</p> <p>- В работе, резерве, ремонте или консервации.</p> <p>- В работе, ремонте или консервации.</p> <p>- В запасе, ремонте или консервации.</p> <p>3. Кем осуществляются техническое обслуживание и ремонт средств измерений теплотехнических параметров тепловых энергоустановок?</p> <p>- Оперативным или оперативно-ремонтным персоналом подразделений, определенных решением руководства организации.</p> <p>- Персоналом подразделения, выполняющего функции метрологической службы организации.</p> <p>- Персоналом специализированной организации, осуществляющей метрологическое обеспечение тепловых энергоустановок.</p> <p>4. Какой толщины должна быть тепловая изоляция подающих трубопроводов систем горячего водоснабжения, за исключением подводок к водоразборным приборам?</p> <p>- Не менее 3 мм.</p> <p>- Не менее 5 мм.</p> <p>- Не менее 7 мм.</p> <p>- Не менее 10 мм.</p> <p>5. В котельных какой мощностью необходимо вести наблюдение за уровнем грунтовых вод?</p> <p>-В котельных установленной мощностью 1 и более Гкал/час.</p> <p>-В котельных установленной мощностью 5 и более Гкал/час.</p> <p>-В котельных установленной мощностью 10 и более Гкал/час.</p> <p>-Во всех котельных.</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 электрооборудования и средств автоматизации</p>
3	<p>1.Из какого материала должна быть выполнена запорная арматура диаметром до 50 мм в системах горячего водоснабжения?</p> <p>- Из бронзы.</p> <p>- Из латуни.</p> <p>- Из нержавеющей стали.</p> <p>- Из термостойких пластмасс.</p> <p>- Из любого из перечисленных.</p> <p>2. Что из перечисленного не указывается в инструкции по эксплуатации тепловой энергоустановки?</p> <p>- Перечень инструкций и другой нормативно-технической документации, схем установок.</p> <p>- Порядок подготовки к пуску, пуск, остановки во время эксплуатации и при устранении нарушений в работе.</p> <p>- Порядок технического обслуживания, порядок допуска к осмотру, ремонту и испытаниям.</p> <p>- Требования по безопасности труда, взрыво- и пожаробезопасности, специфические для данной энергоустановки.</p> <p>3. Каким должен быть уклон трубопроводов тепловых сетей?</p> <p>- Не менее 0,001.</p> <p>- Не менее 0,002.</p> <p>- Не более 0,0015.</p> <p>- Не более 0,001.</p> <p>4. В каком из перечисленных случаев разрешается эксплуатация теплообменных аппаратов?</p> <p>- До истечения срока очередного освидетельствования.</p> <p>- При отсутствии элементов защит.</p>	<p>ИД-1пк-8 Участует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>

<ul style="list-style-type: none"> - После выявления дефектов, угрожающих нарушением надежной и безопасной работы. - При неисправности регуляторов уровня. <p>5. Какой температуры должна быть вода при заполнении трубопроводов тепловых сетей?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Не выше 90 °С. - Не выше 100 °С. - Не выше 70 °С. - Не выше 80 °С. 	
--	--

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» - MyTestX10.2.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. 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 работ. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные работы, 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 работе или декана факультета не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

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

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

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 зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется 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 и в зачетные книжки.

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 деканом факультета.

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

Допускается с разрешения деканата и 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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

№	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	
7 семестр		

1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Топливное хозяйство котельных. 2. Испарительная поверхность котельного агрегата. 3. Организация процесса циркуляции. 4. Естественная циркуляция, принудительная циркуляция, прямоточные котлы. 5. Сепарационные устройства. 6. Назначение пароперегревателей. 7. Прямоточные, противоточные и смешанные пароперегреватели. 8. Поддержание требуемого перегрева пара. 9. Назначение экономайзеров. 10. Кипящие и не кипящие экономайзеры. 11. Назначение воздухоподогревателя. 12. Рекуперативные воздухоподогреватели. 13. Регенеративные воздухоподогреватели. 14. Процессы, происходящие в пароперегревателях. 15. Загрязнение поверхностей нагрева котлов продуктами сгорания топлив. 16. Способы борьбы с загрязнениями поверхности нагрева. 17. Износ поверхностей нагрева под действием золы. 18. Каркас паровых и водогрейных котлов. 19. Назначение и конструкция обмуровок. 20. Обмуровочные материалы. 21. Тепловая изоляция. 22. Тягодутьевые устройства. 23. Вентиляторы. Дымососы. 24. Дымовые трубы. 25. Химическая очистка воды. 26. Осветление воды. 27. Умягчение воды. 28. Деаэрация. Атмосферные деаэраторы. Вакуумные деаэраторы. 29. Тепловая схема паровой котельной. 30. Тепловая схема водогрейной котельной. 31. Отопительные приборы. 	<p style="text-align: center;">ИД-1_{ПК-2}</p> <p>Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы методики расчета основных характеристик топочных устройств и располагаемой теплоты топлива. 2. Основы методики расчета тепловой схемы водогрейной котельной. Подбор вспомогательного оборудования. 3. Системы отопления. 4. Тепловой баланс отапливаемых помещений. 5. Основы методики расчета тепловой схемы паровой котельной. Подбор вспомогательного оборудования. 6. Определение суммарной мощности котельной, предназначенной для теплоснабжения сельскохозяйственных потребителей. 7. Выбор основного оборудования котельной. 8. Защита от коррозии, шлама и накипи местных установок горячего водоснабжения. 9. Условия работы элементов котла. 10. Условия работы металла в котле. 11. Контрольно-измерительные приборы и арматура. 	<p style="text-align: center;">ИД-1_{ПК-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 электрооборудования</p>

	<p>12. Коррозия поверхностей нагрева со стороны греющих газов.</p> <p>13. Основы методики расчета низкотемпературной коррозии и износа поверхностей нагрева со стороны греющих газов.</p>	и средств автоматизации
3.	<p>1. Основы методики расчета систем отопления.</p> <p>2. Годовой график теплопотребления.</p> <p>3. Определение годового количества тепла, вырабатываемого котельной.</p> <p>4. Определение годового расхода топлива.</p> <p>5. Порядок построения годового графика теплопотребления.</p> <p>6. Расчет тепловой мощности отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, производственно-технические нужды.</p> <p>7. Типы котельных агрегатов, применяемых в практике с.х. теплоснабжения. Подбор котельных агрегатов.</p> <p>8. Расчет тепловой мощности отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, производственно-технические нужды.</p> <p>9. Основы расчета экономайзеров.</p> <p>10. Компоновка воздухоподогревателя.</p> <p>11. Суммарная мощность отопительно-производственных котельных сельских потребителей.</p> <p>12. Тепловая мощность, теряемая в тепловых сетях.</p> <p>13. Тепловая мощность, затрачиваемая на собственные нужды котельных.</p> <p>14. Основы методики расчета пароперегревателей.</p> <p>15. Основы методики расчета воздухоподогревателей.</p> <p>16. Основные материалы, применяемые в котлостроении, их механические характеристики.</p> <p>17. Вспомогательное оборудование котельных.</p>	<p>ИД-1_{ПК-8}</p> <p>Участствует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<p>знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.</p>
Оценка «не зачтено»	<p>пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.</p>

4.2.2. 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 работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат 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», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми 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 и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Экзамен	
8 семестр		
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тепловые системы источников теплоты. Водяные системы. Паровые системы. 2. Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения. 3. Методы регулирования нагрузки. 4. Центральное регулирование тепловой нагрузки. 5. График качественного регулирования отопительной нагрузки. 6. Определение расчетных расходов теплоносителей. 7. Гидравлический расчет тепловых сетей. 8. Конфигурация тепловых сетей. 9. Гидравлический режим тепловых сетей. 10. Режим работы тепловых сетей. 11. Понятие гидравлического удара. Мероприятия по предотвращению гидравлического удара. 12. Определение напора сетевых насосов. 13. Трубы и их соединения. 14. Опоры. 	<p>ИД-1_{ПК-2} Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Компенсация температурных деформаций. 2. Виды теплоизоляционных материалов и конструкций. 3. Выбор толщины теплоизоляционного слоя. 4. Монтаж тепловых сетей. 5. Автоматизация тепловых пунктов. 6. Назначение пьезометрического графика. 7. Порядок построения пьезометрического графика. 8. Способы присоединения потребителей к тепловым сетям. 9. Траса и профиль тепловых сетей. 	<p>ИД-1_{ПК-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 электрооборудования и средств автоматизации</p>
3.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет и выбор элеваторов. 2. Расчет и выбор водоподогревателей. 3. Методика теплового расчета. 4. Техничко-экономический расчет систем теплоснабжения. 5. Оборудование тепловых пунктов. 6. Оборудование тепловых сетей. 	<p>ИД-1_{ПК-8} Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

