

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 31.05.2022 07:00:16

Уникальный программный идентификатор документа: efea6230e2efac32304d38e9db5e74973ec73b4cfd285098c9ea3bd810779475

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроинженерии

С.Д. Шепелёв

«29» апреля 2022 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

ФТД.06 АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Направление подготовки **35.03.06. Агроинженерия**

Профиль **Автоматизация и роботизация технологических процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск

2022

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» 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 - Автоматизация и роботизация технологических процессов.**

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

Составитель – кандидат технических наук, доцент Пташкина–Гирина О.С.

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

«19» апреля 2022 г. (протокол №9).

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

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«27» апреля 2022 г. (протокол №5).

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

С.Д. Шепелёв

Директор Научной библиотеки



И.В.Шагрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	5
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплин	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	9
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	10
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	12
	Лист регистрации изменений	22

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 видам профессиональной деятельности: производственно-технологической, проектной.

Цель дисциплины – сформировать у студента систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины:

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

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ПК-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания	Обучающийся должен знать: особенности эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с целью повышения энергоэффективности сельскохозяйственного производства – (Б1.В.04 -З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: применять знания об эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения - (Б1.В.04 -У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками монтажа и эксплуатации машин и технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения - (Б1.В.04 -Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» относится к факультативной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается в 7 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	28
<i>Лекции (Л)</i>	<i>14</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>14</i>
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	44
Контроль	-
Итого	72

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. Введение. Комплексное использование водных ресурсов в сельском хозяйстве								
1.1	Общие сведения	2	2	х	х	х	х	
Раздел 2. Сельскохозяйственное водоснабжение и водоотведение								
2.1.	Системы и схемы водоснабжения. Определение расчетных расходов	10	2	х	2	6	х	
2.2	Проектирование и расчет водопропускной сети. Устройство водопроводной сети	18	2	х	4	12	х	
2.4	Водонапорные и регулирующие резервуары	10	2	х	2	6	х	
2.5	Источники водоснабжения и водозаборные сооружения Насосы и насосные станции	12	2	х	2	8	х	
2.6	Улучшение качества воды	8	2	х	2	4	х	
2.7	Системы водоотведения	12	2	х	2	8	х	
	Общая трудоемкость	72	14		14	44		

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

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

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

4.1. Содержание дисциплины

Введение

Баланс водных ресурсов. Структура потребителей. Проблема охраны водных ресурсов. Комплексное использование водных ресурсов. Проблема использования сточных вод. История малой гидроэнергетики Урала.

Сельскохозяйственное водоснабжение и водоотведения

Понятие о системе водоснабжения как о комплексе сооружений для обеспечения потребителей водой. Санитарное, техническое и экономическое значение водоснабжения. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения. Нормативные документы. Современное состояние водоснабжения и водоотведения в сельском хозяйстве.

Основные сооружения систем водоснабжения и их назначения. Схемы водоснабжения. Водопотребление: нормы и режимы. Нормативные документы. Особенности расчета водопотребления для животноводческих и птицеводческих ферм. Расходы воды на пожаротушение.

Виды водопроводных сетей, область их применения. Трассировка водопроводной сети. Детализация сети, арматура и сооружения на сети.

Задачи гидравлического расчета водопроводной сети. Определение диаметра труб. Определение потерь напора. Гидравлический расчет разветвленных и кольцевых водопроводных сетей. Расчет водоводов. Использование ЭВМ для гидравлического расчета водопроводной сети.

Водонапорные башни, резервуары, пневматические установки, их конструкции, сферы применения. Определение необходимой высоты расположения водонапорных резервуаров и высоты водонапорной башни. Определение объема водонапорных сооружений. Автоматическое регулирование давления как альтернатива водонапорной башне.

Поверхностные и подземные источники с.х. водоснабжения. И их характеристики. Водозаборные сооружения. Зоны санитарной охраны при использовании поверхностных, подземных источников водоснабжения.

Механизация подъема и транспортирования воды. Область применения насосов. Классификация насосов. Принцип действия и конструкции центробежных насосов. Скважные насосы. Водоструйные установки. Насосы объемного типа. Вибрационные насосы.

Оборудование для водоснабжения пастбищ. Ленточный водоподъемник. Эрлифт. Гидравлический таран. Использование возобновляющихся источников энергии.

Устройства средств автоматизации для согласования подачи, потребления и отведения воды в системах водоснабжения.

Насосная станция I и II-го подъема. Типовые проекты насосных станций для животноводческих ферм и комплексов

Выбор насосного оборудования и средств регулирования. Способы регулирования режима работы насосной станции. Автоматизация насосных станций: автоматизация пуска и остановка агрегатов, включение одного или нескольких насосных агрегатов в установленной последовательности, создание и поддержание необходимого разрежения во всасывающем трубопроводе и насосе перед пуском, открытие и закрытие задвижек на трубопроводах в опреде-

ленном порядке при пуске и останове насосов, защита насосных агрегатов при перегреве подшипников, вследствие работы насоса без залива, при перегрузке приводного электродвигателя.

Основные показатели качества природной воды и требования, предъявляемые к качеству воды потребителя. Основные методы обработки воды. Технологические схемы осветления и обесцвечивания воды. Компонировка очистных сооружений и автоматизация основных процессов очистки воды. Модульные установки приготовления питьевой воды для локальных систем водоснабжения. Автоматическое регулирование параметров состава и качества воды.

Организация эксплуатации систем водоснабжения.

Назначение водоотведения. Системы канализации в сельскохозяйственном производстве. Системы канализации населенных пунктов и предприятий по переработке продукции с.х. Определение расчетных расходов.

Сточные воды и их классификация. Методы очистки сточных вод. Сооружения, применяемые для очистки сточных вод. Использование сточных вод в с.х.

Проектирование и расчет систем водоотведения. Гидравлический расчет сети. Устройство сети водоотведения. Трубы, применяемые для водоотведения, ГОСТы на трубы и способы соединения труб.

Классификация насосных станций в системе водоотведения. Насосы, применяемые для перекачки сточных вод в с.х. . Автоматическое управление насосами в системах водоотведения

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Баланс водных ресурсов. Водные ресурсы Южного Урала. Структура водопотребления. Комплексное использование водных ресурсов. Проблемы водоснабжения г.Челябинска и сельского хозяйства Челябинской области. Использование сточных вод. История малой гидроэнергетики Урала.	2	+
2	Понятие о системе водоснабжения как о комплексе сооружений для обеспечения потребителей водой. Санитарное, техническое и экономическое значение водоснабжения. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения. Нормативные документы. Современное состояние водоснабжения и водоотведения в сельском хозяйстве. Системы и схемы водоснабжения. Определение расчетных расходов. Основные сооружения систем водоснабжения и их назначения. Схемы водоснабжения. Водопотребление: нормы и режимы. Нормативные документы. Особенности расчета водопотребления для животноводческих и птицеводческих ферм. Расходы воды на пожаротушение. Ресурсосберегающие системы поения животных и птиц	2	+
3	Виды водопроводных сетей, область их применения. Трассировка водопроводной сети. Детализация сети, арматура и сооружения на сети. Задачи гидравлического расчета водопроводной сети. Определение диаметра труб. Определение потерь напора. Гидравлический расчет разветвленных и кольцевых водопроводных сетей. Расчет водоводов. Использование ЭВМ для гидравлического расчета водопроводной сети.	2	+
4	Водонапорные и регулирующие резервуары. Водонапорные башни, резервуары, пневматические установки, их конструкции, сферы применения. Определение необходимой высоты расположения водонапорных резервуаров и высоты водонапорной башни. Определение объема водонапорных сооружений. Автоматическое регулирования давления как альтернатива водонапорной башне.	2	+

5	Насосная станция I и II-го подъема. Типовые проекты насосных станций для животноводческих ферм и комплексов. Выбор насосного оборудования и средств регулирования. Способы регулирования режима работы насосной станции. Автоматизация насосных станций: автоматизация пуска и остановка агрегатов, включение одного или нескольких насосных агрегатов в установленной последовательности, создание и поддержание необходимого разрежения во всасывающем трубопроводе и насосе перед пуском, открытие и закрытие задвижек на трубопроводах в определенном порядке при пуске и останове насосов, защита насосных агрегатов при перегреве подшипников, вследствие работы насоса без залива, при перегрузке приводного электродвигателя.	2	+
6	Поверхностные и подземные источники с.х. водоснабжения. Их характеристики. Водозаборные сооружения. Зоны санитарной охраны при использовании поверхностных, подземных источников водоснабжения. Основные показатели качества природной воды и требования, предъявляемые к качеству воды потребителя. Основные методы обработки воды. Технологические схемы осветления и обесцвечивания воды. Компонировка очистных сооружений и автоматизация основных процессов очистки воды.	2	+
7	Назначение водоотведения. Системы канализации в сельскохозяйственном производстве. Системы канализации населенных пунктов и предприятий по переработке продукции с.х. Определение расчетных расходов. Сточные воды и их классификация. Методы очистки сточных вод. Сооружения, применяемые для очистки сточных вод. Использование сточных вод в с.х. Проектирование и расчет систем водоотведения. Автоматическое управление насосами в системах водоотведения	2	+
Итого		14	10%

4.3 Содержание лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.4 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Расчет водопотребление сельскохозяйственного населенного пункта и расчетных расходов для всех объектов системы водоснабжения.	2	+
2	Гидравлический расчет разводящей кольцевой сети с ее увязкой. Расчет водоводов.	2	+
3	Расчет регулирующих резервуаров в системе водоснабжения. Водозаборные сооружения. Устройство водопроводной сети.	2	+
4	Построение пьезометрической линии магистрального водовода по внешнему контуру. Расчет системы автоматизации	2	+
5	Совместная работа насосов при параллельном и последовательном включении. Работа насосов на сеть. Автоматизация насосных станций.	2	+
6	Изучение системы водоочистки на Сосновской водоочистной станции Челябинского водозабора. Система автоматизации	2	+
7	Изучение устройств насосов для перекачки загрязненных жидкостей на челябинских очистных сооружениях	2	+
Итого		14	20%

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	15
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	19
Подготовка к промежуточной аттестации	10
Итого	44

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№п.п.	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж. часов
4	Расчетно-графическая работа "Сельскохозяйственное водоснабжение"	15
5	Решение задач на тему «Работа насосов на водопроводную сеть»	9
6	Новые методы очистки питьевой воды	4
7	Утилизация и очистка сточных вод	4
8	Перспективные виды орошения.	2
9	Подготовка промежуточной аттестации	10
10	Итого	44

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

Методические указания для выполнения частей дипломного проектирования и самостоятельной работы по дисциплине "Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электротеплообеспечение муниципальных образований; электрооборудование и электротехнологии. Форма обучения - очная, заочная / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. А. Гусева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 38 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 38 (6 назв.) .— 0,4 МВ .— Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/22.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:

1.1 Пташкина-Гирина, О. С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение : учебное пособие / О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2600-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209972>

1.2. Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Парахневич. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 368 с. — [Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64775)

Дополнительная литература:

1.3. Калицун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация [Текст] / Калицун В.И., Кедров В.С., Ласков Ю.М. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 2003. — 397с

1.4. Палишкин, Н. А. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение [Текст] : Учебник / Ред. Попова Г.П. — М.: Агропромиздат, 1990. — 351с

1.5. Усаковский, В. М. Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве [Текст] .— М.: Колос, 2002. — 328с

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

Методические указания для выполнения частей дипломного проектирования и самостоятельной работы по дисциплине "Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электротеплообеспечение муниципальных образований; электрооборудование и электротехнологии. Форма обучения - очная, заочная / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. А. Гусева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. — 38 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 38 (6 назв.) .— 0,4 МВ. — [Доступ из локальной сети: http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/22.pdf](http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/22.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:

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

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71 Операционная система;
Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc Офисный пакет приложений;

Kaspersky Internet Security Антивирусное программное обеспечение;
PTC MathCAD Education - University Edition Система компьютерной алгебры.

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. 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, лабораторный корпус
Учебные аудитории 153, 155, оснащенные оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.

2. 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус
Аудитории №501, №503 для занятий лекционного типа

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

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

Перечень оборудования и технических средств обучения

1. Насос НАР 40/200
2. Насос НА 40/200
3. Насос НАР 400/200
4. Модуль «Система подачи жидкости» для учебного стенда «Экспериментальная механика жидкости (рама стенда, бак гидравлический накопительный, ёмкость мерная с датчиками уровня, насос центробежный с двигателем»
5. Модуль «Стационарное течение жидкости» для учебного стенда «Экспериментальная механика жидкости

Ауд. 303

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	14
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	14
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	15
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	15
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	15
4.1.1.	Опрос на практическом занятии.....	15
4.1.2.	Тестирование.....	17
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	18
4.2.1.	Зачет.....	18

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1.пк-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся должен знать: особенности эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с целью повышения энергоэффективности сельскохозяйственного производства – (Б1.В.04 -3.1)	Обучающийся должен уметь: применять знания об эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения - (Б1.В.04 -У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками монтажа и эксплуатации машин и технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения - (Б1.В.04 -Н.1)

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.04 -3.1	Обучающийся не знает особенности эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо знает особенности эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность сельскохозяйственного производства	Обучающийся с небольшими ошибками и отдельными пробелами знает особенности эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность сельскохозяйственного производства	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает особенности эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность сельскохозяйственного производства
Б1.В.04 -У.1	Обучающийся не умеет применять знания об особенностях эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо умеет применять знания об особенностях эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность сельскохозяйственного производства	Обучающийся с небольшими ошибками и отдельными пробелами умеет применять знания об особенностях эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность сельскохозяйственного производства	Обучающийся умеет применять знания об особенностях эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность сельскохозяйственного производства
Б1.В.04 -Н.1	Обучающийся не владеет навыками эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность	Обучающийся слабо владеет навыками эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэф-	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие	Обучающийся свободно владеет навыками эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность

	энергоэффективность сельскохозяйственного производства	эффективность сельскохозяйственного производства	щие повысить энергоэффективность сельскохозяйственного производства	сельскохозяйственного производства.
--	--	--	---	-------------------------------------

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.

Методические указания для выполнения частей дипломного проектирования и самостоятельной работы по дисциплине "Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль - Электротеплообеспечение муниципальных образований; электрооборудование и электротехнологии. Форма обучения - очная, заочная / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. А. Гусева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 38 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 38 (6 назв.) .— 0,4 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/22.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, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве», 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/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку п.3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	Центробежный насос перекачивает воду на высоту $h_2 = 11$ м по трубопроводам $L_1 = 10$ м, $d_1 = 100$ мм ($\lambda_1 = 0,025$; $\alpha \xi = 2$) и $L_2 = 30$ м, $d_2 = 75$ мм ($\lambda_2 = 0,027$; $\alpha \xi = 12$). Определить подачу, напор и потребляемую мощность при $n = 1600$ мин ⁻¹ . При какой частоте вращения n_2 его подача увеличится на 50 %? Характеристика насоса при $n = 1600$ мин ⁻¹ .	ИД-1.пк-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования

№	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	
		ния, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
2	Определить ёмкость водонапорного бака для здания с объединённым хозяйственно-питьевым и противопожарным водопроводом. Суточный расход воды для хозяйственно-питьевых целей q_T , а максимальный часовой – q_{hr} . Пожарный водопровод должен обеспечить работу двух внутренних пожарных кранов производительностью по q_p .	ИД-1.пк-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Критерии оценивания 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; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<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 изложении материала 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 явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2	- не раскрыто основное содержание учебного материала;

(неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.
-----------------------	--

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 Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	Код и наименование индикатора компетенции
1	<p>1. Методы повышения надежности работы системы водоснабжения</p> <ul style="list-style-type: none"> - кольцевая схема водоснабжения - разветвленная сеть водоснабжения - тупиковая сеть водоснабжения <p>2. Какие загрязнения в воде источника водоснабжения относятся к наиболее неблагоприятным</p> <ul style="list-style-type: none"> - органические - механические - и те, и другие <p>3. К санитарно-гигиенической арматуре относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - песколовки, первичные отстойники, аэротенки, вторичные отстойники, хлораторы, метантенки, газогольдерная; - ванны, душевые, умывальники, души, биде, мойки, унитазы, смывные бачки; - самотечный коллектор, напорный трубопровод, насос <p>4. Количество воды, расходуемое на определенные нужды в единицу времени или на единицу вырабатываемой продукции называют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормой расхода. - коэффициентом водопотребления. - нормой водопотребления. <p>5. Для приема подземных вод, залегающих на глубине более 50 метров, используют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - водозаборные скважины. - шахтные колодцы. - горизонтальные водозаборы. <p>6. К основным элементам системы городской канализации относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самотечные коллекторы - водоводы - водозаборные сооружения <p>7. Для забора воды из рек со сравнительно крутыми берегами и большими глубинами у берега устраивают:</p> <ul style="list-style-type: none"> - водозаборные сооружения берегового типа. - водозаборные сооружения руслового типа. - приплотинные водозаборные сооружения. <p>8. Чем канализационные насосы отличаются от водопроводных</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкцией - размерами 	<p>ИД-1.пк-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - ничем 9. Систему водоснабжения, обслуживающую несколько объектов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга называют: <ul style="list-style-type: none"> - местной системой водоснабжения. - районной системой водоснабжения. - объединенной системой водоснабжения. 10. Диктующая точка при расчете внутренней водопроводной сети это: <ul style="list-style-type: none"> - точка подключения внутренней водопроводной сети к наружной водопроводной сети - точка, находящаяся на магистральной линии - точка водопроводной сети наиболее удаленная и высоко расположенная относительно водонапорной башни 	
--	--	--

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»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

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

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

Форма(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 секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<ol style="list-style-type: none">1. Комплексное использование водных ресурсов и их охрана.2. Сточные воды и их утилизация.3. Подземные воды. Основные понятия.4. Движение подземных вод (фильтрация, расход, закон Дарси).5. Приток воды к круглому совершенному колодцу (скважине).6. Приток воды к совершенному артезианскому колодцу.	ИД-1.пк-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования

	<ol style="list-style-type: none"> 7. Приток воды к дрене (галерее), горизонтальные водозаборы. 8. Водоснабжение. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения. 9. Системы и схемы водоснабжения (из поверхностных и подземных источников). 10. Водопотребление, основные понятия. 11. Определение водопотребления населенного пункта. 12. Водопроводная сеть, ее трассировка. 13. Расчет кольцевой наружной водопроводной сети. 14. Расчет напоров, построение пьезометрической линии. 15. Определение высоты ствола водонапорной башни. Автоматизация водонапорных сооружений 16. Определение регулирующей емкости. 17. Рабочие параметры центробежных насосов. 18. Высота всасывания и явление кавитации в центробежных насосах. 19. Формулы пересчета параметров центробежных насосов. Законы пропорциональности. 20. Коэффициент быстроходности, классификация насосов по n_s/ 21. Работа центробежного насоса на сеть. Рабочая точка насоса и способы ее регулирования. 22. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов на сеть. 23. Автоматизация насосных станций 24. Санитарные требования в зонах водозабора. 25. Сооружения для захвата подземных вод. 26. Требования, предъявляемые к качеству питьевой воды. 27. Улучшение качества питьевой воды. 28. Автоматическое регулирование параметров состава и качества воды 29. Работы по содержанию и ремонту наружной водопроводной сети. 	<p>ния, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</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 содержание вопроса, или погрешность непринципиального 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 учебным планом не предусмотрен

