

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ



Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.04 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Направление подготовки **35.03.06. Агроинженерия**

Профиль **Электротеплообеспечение муниципальных образований**

Уровень высшего образования – бакалавриат
Квалификация - бакалавр

Форма обучения – очная

Челябинск
2019

Рабочая программа дисциплины «Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве» 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 Агринженерия, 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) и инвалидов.

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

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

«6» марта 2019 г. (протокол №7).

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

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

6 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	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	8
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.....	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	15
	Лист регистрации изменений	27

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 студентов систему знаний по использованию водных ресурсов, 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		
	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)

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: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоот-	Обучающийся должен уметь: выбрать схемные решения, проектировать системы водоснабжения	Обучающийся должен владеть: навыкам расчета и методами проектирования водохозяйственных ком-

ских процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	ведения, элементы этих систем и нормативно-технические документы – (Б1.В.04 -3.2)	и водоотведения населенных пунктов и предприятий - (Б1.В.04 -У.2)	плексов - (Б1.В.04 -Н.2)
---	---	---	--------------------------

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве» относится к части формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 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)	56
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Лек)</i>	28
<i>Практические занятия (Пр)</i>	28
<i>Лабораторные занятия (Лаб)</i>	
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	61
Контроль	27
Итого	144

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			лек	лаб	пр		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Комплексное использование водных ресурсов в сельском хозяйстве							
1.1	Общие сведения	2	2	х	х	х	х
1.2.	Основные законы движения свободных потоков и грунтовых вод	6	2	х	2	2	х
1.3.	Использование энергии стока малых рек	16	2	х	4	10	х

1.4.	Гидроэнергетические установки	6	2	х	4	х	х
Раздел 2. Сельскохозяйственное водоснабжение и водоотведение							
2.1.	Системы и схемы водоснабжения. Определение расчетных расходов	12	2	х	2	8	х
2.2	Проектирование и расчет водопропускной сети	14	4	х	2	8	х
2.3	Устройство водопроводной сети	12	2	х	2	8	х
2.4	Водонапорные и регулирующие резервуары	12	2	X02	8		х
2.5	Источники водоснабжения и водозаборные сооружения Насосы и насосные станции	13	2	х	4	7	X
2.6	Улучшение качества воды	8	2	х	2	4	X
2.7	Системы водоотведения	10	2	х	4	4	X
Раздел 3. Сельскохозяйственная гидромелиорация							
3.1	Обоснование необходимости орошения. Режимы орошения	4	2	х	х	2	X
3.2	Способы орошения. Оросительная и водосборная сеть	2	2	х	х	х	X
	Контроль	27	х	х	х	х	27
	Общая трудоемкость	144	28		28	61	27

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Комплексное использование водных ресурсов в сельском хозяйстве

Введение

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

Основные законы движения свободных потоков и грунтовых вод

Основные элементы естественных водотоков. Равномерное движение в открытых руслах. Формула Шези. Расчет каналов. Гидравлически наивыгоднейшее сечение. Допускаемые скорости воды в каналах. Основные типы задач при расчете каналов.

Движение грунтовых вод. Основной закон фильтрации. Коэффициент фильтрации и способы его определения. Приток грунтовой воды к вертикальным колодцам с различными условиями залегания. Приток грунтовой воды к горизонтальной дрене.

Использование энергии стока малых рек.

Проблема использования малых водотоков для гидроэнергетических целей. Мощность водотока. Гидроэнергетические ресурсы России. Классификация водотоков по их мощности. Потенциал малой гидроэнергетики.

Технические схемы использования водной энергии. Способы создания сосредоточенного напора. Схемы малых ГЭС при готовом напорном фронте.

Гидрологические расчеты при наличии длинных и коротких рядов наблюдений, при отсутствии наблюдений за стоком. Внутригодовое распределение стока, типовые гидрографы. Определение расчетных расходов для гидроэнергетических установок. Максимальные расходы.

Регулирование стока и водохозяйственные расчеты. Виды регулирования. Построение интегральной кривой притока и получения зависимости $Q_{\text{зап}}=f(W_{\text{зап}})$. Основные парамет-

ры водохранилища. Характеристики верхнего и нижнего бьефов водохранилища. Расчет потерь из водохранилища.

Гидроэнергетические расчеты. Определение основных параметров малых ГЭС, выбор установленной мощности и числа агрегатов.

Основное технологическое оборудование малых ГЭС. Гидравлические турбины и их классификация. Основное уравнение гидротурбины. Коэффициент быстроходности. Реактивные турбины. Активные турбины. Рабочие характеристики турбин. Номенклатура гидротурбин, сводные графики применения гидротурбин. Предтурбинные затворы. Гидрогенераторы. Регуляторы гидротурбин. Электротехническое оборудование Сооружения энергетического тракта малых ГЭС. Принципиальные схемы управления.

МикроГЭС как нетрадиционные возобновляемые источники энергии в сельском хозяйстве. Экологические проблемы при сооружении малых ГЭС. Техничко-экономические показатели малых ГЭС.

Раздел 2. Сельскохозяйственное водоснабжение и водоотведение

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.

Водопроводные трубы и способы их соединения. Выбор типа труб в зависимости от местных условий. Переходы через дороги и водные преграды. Укладка труб. Гидравлические испытания уложенных водопроводных труб и сдача их в эксплуатацию. Техника безопасности при прокладке и испытании водопроводных труб.

Водонапорные башни, резервуары, пневматические установки, их конструкции, сферы применения. Определение необходимой высоты расположения водонапорных резервуаров и высоты водонапорной башни. Определение объема водонапорных сооружений.

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. Сквальные 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. Эксплуатация оборудования и сооружений водоснабжения. Техничко-экономическая оценка оборудования для водоснабжения.

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

Организация эксплуатации систем водоснабжения. Охрана труда и техника безопасности. Определение себестоимости подачи одного кубического метра воды.

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.

Эксплуатация систем водоотведения. Техника безопасности охрана труда при эксплуатации систем водоотведения. Вопросы экологии.

Технико-экономическая оценка систем водоотведения.

Раздел 3. Сельскохозяйственная гидромелиорация

Сельскохозяйственная гидромелиорация

Требования сельскохозяйственных культур к водному режиму. Водный баланс орошаемого поля. Комплексное влияние гидромелиорации на водный, воздушный, тепловой, микробиологический и питательный режим почв. Качество оросительной воды. Орошение сточными водами. Экология орошаемого земледелия.

Виды орошения. Оросительные системы, их составные части и их классификация. Оросительные нормы. Поливные нормы, способы их определения. Режим орошения. График гидромодуля.

Техника полива. Новые и перспективные способы полива. Способы орошения культур закрытого грунта.

Дренаж орошаемых земель. Гидротехнические сооружения. Оросительные насосные станции, гидравлический расчет. Выбор гидромеханического оборудования.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	Продол., час.
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. Основные элементы открытых русел. Условия равномерного движения. Вывод уравнения равномерного движения безнапорного движения	2
2	Вывод формулы Шези и ее форма для практических расчетов. Расчет искусственных русел. Гидравлически наиболее выгодное сечение. Допускаемые скорости в искусственных руслах. Основные типы задач при расчете каналов. Расчет расходов воды в русле по поперечному профилю. Движение грунтовых вод. Условия их залегания. Основной закон фильтрации (закон Дарси). Коэффициент фильтрации и способы его определения. Приток грунтовой воды к вертикальным колодцам с различными условиями залегания. Приток грунтовой воды к горизонтальной дрене.	2
3	Проблема использования малых водотоков для гидроэнергетических целей.	2

	Мощность водотока. Гидроэнергетические ресурсы России и Челябинской области. Классификация ГЭС по их мощности. Классификация водотоков по их мощности. Потенциал малой гидроэнергетики. Технические схемы использования водной энергии. Способы создания сосредоточенного напора. Схемы малых ГЭС при готовом напорном фронте.	
4	Регулирование стока и водохозяйственные расчеты. Виды регулирования. Построение интегральной кривой притока и получения зависимости $Q_{\text{зар}}=f(W_{\text{зар}})$. Основные параметры водохранилища. Выбор рабочего объема. Характеристики верхнего и нижнего бьефов водохранилища. Расчет потерь из водохранилища. Гидроэнергетические расчеты. Определение основных параметров малых ГЭС, выбор установленной мощности и числа агрегатов. Основное технологическое оборудование малых ГЭС. Гидравлические турбины и их классификация. Основное уравнение гидротурбины. Коэффициент быстроходности. Реактивные турбины. Активные турбины. Рабочие характеристики турбин. Номенклатура гидротурбин, сводные графики применения гидротурбин. Предтурбинные затворы.	2
5	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. Особенности водоснабжения на Южном Урале и Челябинской области в частности. 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
6	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
7	Водопроводные трубы и способы их соединения. Выбор типа труб в зависимости от местных условий. Переходы через дороги и водные преграды. Укладка труб. Гидравлические испытания уложенных водопроводных труб и сдача их в эксплуатацию. Техника безопасности при прокладке и испытании водопроводных труб.	2
8	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.	2
9	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. Эксплуатация оборудования и сооружений водоснабжения.	2

10	Поверхностные и подземные источники с.х. водоснабжения. И 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. Компоновка очистных сооружений и автоматизация основных процессов очистки воды. Модульные установки приготовления питьевой воды для локальных систем водоснабжения. Организация эксплуатации систем водоснабжения. Охрана труда и техника безопасности. Техничко-экономическая оценка оборудования для водоснабжения. Определение себестоимости подачи одного кубического метра воды.	2
11	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.	2
12	Проектирование и расчет систем водоотведения. Гидравлический расчет сети. Устройство сети водоотведения. Трубы, применяемые для водоотведения, ГОСТы на трубы и способы соединения труб.	2
13	Требования сельскохозяйственных культур к водному режиму. Водный баланс орошаемого поля. Комплексное влияние гидромелиорации на водный, воздушный, тепловой, микробиологический и питательный режим почв. Качество оросительной воды. Орошение сточными водами. Экология орошаемого земледелия.	2
14	Виды орошения. Оросительные системы, их составные части и их классификация. Оросительные нормы. Поливные нормы, способы их определения. Режим орошения. График гидромодуля. Способы орошения. Техника полива. Новые и перспективные способы полива. Способы орошения культур закрытого грунта. Оросительная и водосборно-сбросная сеть. Дренаж орошаемых земель. Гидротехнические сооружения. Оросительные насосные станции, гидравлический расчет. Выбор гидромеханического оборудования.	2
	Итого	28

4.3 Содержание лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.4 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Продолж. час
1	Расчет основных характеристик естественного и искусственного русел с использованием формулы Шези Расчет притока воды к вертикальным колодцам с различной характеристикой питания и горизонтальным дренам	2
2	Расчет характеристик годового стока за многолетний период (норма, вариационная характеристика, асимметрия). Определение стока расчетной обеспеченности по многолетним данным	2
3	Гидроэнергетические расчеты: определение расчетного напора, расчет уста-	2

	новленной мощности ГЭС, расчет выработки электроэнергии.	
4	Выбор гидросилового оборудования. Изучение устройства рукавной микро-ГЭС. Изучение устройства малой ГЭС на Шершневском гидроузле	2
5	Изучение устройства малой ГЭС на Шершневском гидроузле	2
6	Расчет водопотребление сельскохозяйственного населенного пункта и расчетных расходов для всех объектов системы водоснабжения.	2
7	Гидравлический расчет разводящей кольцевой сети с ее увязкой. Расчет водоводов.	2
8	Расчет регулирующих резервуаров в системе водоснабжения. Водозаборные сооружения. Устройство водопроводной сети	2
9	Построение пьезометрической линии магистрального водовода по внешнему контуру	2
10	Совместная работа насосов при параллельном и последовательном включении. Работа насосов на сеть. Эрлифт, водоструйная установка	2
11	Альтернативные средства водоподъема: эрлифт, водоструйная установка	2
12	Определение рабочей точки сети и режима работы насосной установки.	2
13	Изучение системы водоочистки на Сосновской водоочистной станции Челябинского водозабора	2
14	Изучение устройств насосов для перекачки загрязненных жидкостей на челябинских очистных сооружениях	2
	Итого	28

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Решение задач	12
Расчетно-графическая работа "Проектирование малой ГЭС"	10
Расчетно-графическая работа "Сельскохозяйственное водоснабжение"	15
Создание электронной презентации	4
Самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины	10
Подготовка к промежуточной аттестации	10
Итого	61

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№п.п.	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж. часов
1	Решение задач на основные законы движения поверхностных и грунтовых вод. Расчет каналов	2
2	Расчетно-графическая работа "Проектирование малой ГЭС"	10
3	Выбор гидросилового оборудования, компоновка гидроузлов в зависимости от схемы использования гидравлической энергии (в виде презентации)	4
4	Расчетно-графическая работа "Сельскохозяйственное водоснабжение"	15
5	Решение задач на тему «Работа насосов на водопроводную сеть»	10
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	61

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://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/49.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 [Электронный ресурс] / Пташкина-Гирина О. С., Волкова О. С., — 1-е изд. — : Лань, 2017. — 212 с. — Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com/book/94744>

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. <https://e.lanbook.com/book/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. Тепло-и водоснабжение сельского хозяйства [Текст] / С.П.Рудобашта, Н.И.Барановский, Б.Х.Драганов и др.; Под ред. С.П.Рудобашты. — М.: Колос, 1997. — 509с

1.6. 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://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/49.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. Учебные аудитории 153, 155 оснащенные оборудованием и техническими средствами
2. Аудитория 303, оснащенная:
 - мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор);

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. 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»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	17
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	17
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	18
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	19
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	19
4.1.1.	Ответ на практическом занятии	19
4.1.2.	Отчет по лабораторной работе	20
4.1.3.	Тестирование	20
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	22
4.2.1.	Зачет	23
4.2.2.	Экзамен	23

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)

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 Участствует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и нормативно-технические документы – (Б1.В.04 -3.2)	Обучающийся должен уметь: выбрать схемные решения, проектировать системы водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и предприятий - (Б1.В.04 -У.2)	Обучающийся должен владеть: навыкам расчета и методами проектирования водохозяйственных комплексов - (Б1.В.04 -Н.2)

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 незначительными 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

			водства	
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 незначительными 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 сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо владеет навыками эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность сельскохозяйственного производства	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность сельскохозяйственного производства	Обучающийся свободно владеет навыками эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, позволяющие повысить энергоэффективность сельскохозяйственного производства.
Б1.В.04 -3.2	Обучающийся не знает основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и нормативно-технические документы	Обучающийся слабо знает основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и нормативно-технические документы	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и нормативно-технические документы	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и нормативно-технические документы
Б1.В.04 -У.2	Обучающийся не умеет выбирать схемные решения, проектировать системы водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и предприятий	Обучающийся слабо умеет выбирать схемные решения, проектировать системы водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и предприятий	Обучающийся умеет выбирать схемные решения, проектировать системы водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и предприятий с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет выбирать схемные решения, проектировать системы водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и предприятий
Б1.В.04 -Н.2	Обучающийся не владеет навыками расчета и методами проектирования водохозяйственных комплексов	Обучающийся слабо владеет навыками расчета и методами проектирования водохозяйственных комплексов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками расчета и методами проектирования водохозяйственных комплексов	Обучающийся свободно владеет навыками расчета и методами проектирования водохозяйственных комплексов

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://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/49.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

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1	Центробежный насос перекачивает воду на высоту $h_2 = 11$ м по трубопроводам $L_1 = 10$ м, $d_1 = 100$ мм ($\lambda_1 = 0,025$; $\sum \xi = 2$) и $L_2 = 30$ м, $d_2 = 75$ мм ($\lambda_2 = 0,027$; $\sum \xi = 12$). 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, 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-8 Участствует 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	- обучающийся полно усвоил учебный материал;

(отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных 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 исказившие 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, 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 явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.1.3. Тестирование

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1	<p>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 	<p>ИД-1.ПК-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохо-</p>

<ul style="list-style-type: none"> - механические - и те и другие 3. К санитарно-гигиенической арматуре относятся: <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 4. Количество воды, расходуемое на определенные нужды в единицу времени или на единицу вырабатываемой продукции называют: <ul style="list-style-type: none"> - нормой расхода. - коэффициентом водопотребления. - нормой водопотребления. 5. Для приема подземных вод, залегающих на глубине более 50 метров, используют: <ul style="list-style-type: none"> - водозаборные скважины. - шахтные колодцы. - горизонтальные водозаборы. 6. К основным элементам системы городской канализации относятся: <ul style="list-style-type: none"> - самотечные коллекторы - водоводы - водозаборные сооружения 7. Для забора воды из рек со сравнительно крутыми берегами и большими глубинами у берега устраивают: <ul style="list-style-type: none"> - водозаборные сооружения берегового типа. - водозаборные сооружения руслового типа. - приплотинные водозаборные сооружения. 8. Чем канализационные насосы отличаются от водопроводных <ul style="list-style-type: none"> - конструкцией - размерами - 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 	<p>зайственном производстве</p>
<ul style="list-style-type: none"> 1. В чем заключается смысл гидравлического расчета водопроводной сети? <ul style="list-style-type: none"> - в определении расходов на участках - в определении длин расчетных участков - в определении условий, при которых в этой сети суммарные потери будут минимальны 2. Какие источники водоснабжения (поверхностные или подземные) в первую очередь следует рассматривать для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения <ul style="list-style-type: none"> - поверхностные - подземные - без различно 3. Чем по режиму работы отличаются насосные станции I-го и II -го подъема. <ul style="list-style-type: none"> - неравномерностью подачи - неравномерностью давления - расположением в системе водоснабжения 4. Где в населенном пункте наиболее целесообразно установить водонапорную башню? <ul style="list-style-type: none"> - на на наиболее высокой точке местности - на на наиболее отдаленной точке местности 	<p>ИД-1.ПК-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>

<ul style="list-style-type: none"> - без различно 5. Назначение диаметров на расчетных участках водопроводной сети производится: <ul style="list-style-type: none"> - по числу потребителей - по расчетному расходу с учетом рекомендуемых экономичных скоростей - по суммарным потерям напора 6. Водонапорная башня, расположенная в противоположном от насосной станции II подъема конце города, называется: <ul style="list-style-type: none"> - контактным резервуаром. - приемным резервуаром. - контрбашней. 7. Подземные воды, заполняющие водоносный горизонт не полностью и имеющие свободную поверхность называются <ul style="list-style-type: none"> - артезианскими. - поверхностными. - безнапорными 8. Задвижки и вентили относятся к: <ul style="list-style-type: none"> - водоразборной арматуре. - предохранительной арматуре. - запорно –регулирующей арматуре. 9. Для укрупнения мелкодисперсных и коллоидных частиц с целью увеличения скорости их осаждения и способности задерживаться пористыми фильтрующими материалами применяют: <ul style="list-style-type: none"> - флотацию. - хлорирование. - коагулирование 10 Ливневая канализация служит для отведения: <ul style="list-style-type: none"> - городских стоков - хозяйственно-бытовых стоков - атмосферных стоков 	
---	--

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 не предусмотрен учебным планом.

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	
1	<p>7 семестр</p> <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. 7. Приток воды к дрене (галерее), горизонтальные водозаборы. 8. Основные понятия гидрологии (расход, модуль и слой стока). 9. Равномерное движение жидкости в открытых руслах. 10. Средства водоподъема. 11. Область применения насосов. Классификация насосов. 12. Центробежные насосы. Принцип действия и основные конструкции. 13. Уравнение Эйлера и вывод основного уравнения лопастных насосов. 	<p>ИД-1.ПК-4</p> <p>Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

	<p>14. Теоретические напор и подача центробежного насоса.</p> <p>15. Универсальные и энергетические характеристики центробежных насосов.</p> <p>16. Рабочие параметры центробежных насосов.</p> <p>17. Высота всасывания и явление кавитации в центробежных насосах.</p> <p>18. Формулы пересчета параметров центробежных насосов. Законы пропорциональности.</p> <p>19. Коэффициент быстроходности, классификация насосов по n_s/</p> <p>20. Работа центробежного насоса на сеть. Рабочая точка насоса и способы ее регулирования.</p> <p>21. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов на сеть.</p> <p>22. Выбор типа и марки насосов.</p> <p>23. Водоснабжение. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения.</p> <p>24. Системы и схемы водоснабжения (из поверхностных и подземных источников).</p> <p>25. Водопотребление, основные понятия.</p> <p>26. Определение водопотребления населенного пункта.</p> <p>27. Водопроводная сеть, ее трассировка.</p> <p>28. Расчет кольцевой наружной водопроводной сети.</p> <p>29. Расчет напоров, построение пьезометрической линии.</p> <p>30. Определение высоты ствола водонапорной башни.</p> <p>31. Определение регулирующей емкости.</p> <p>32. Санитарные требования в зонах водозабора.</p> <p>33. Сооружения для захвата подземных вод.</p> <p>34. Требования, предъявляемые к качеству питьевой воды.</p> <p>35. Улучшение качества питьевой воды.</p> <p>36. Работы по содержанию и ремонту наружной водопроводной сети.</p> <p>37. Оценка увлажнения зон орошения.</p> <p>38. Водно-физические константы почвы.</p> <p>39. Водоисточники орошения. Требования к качеству воды.</p> <p>40. Виды орошения.</p> <p>41. Водный баланс орошаемого поля. Оросительная норма.</p> <p>42. Виды поливов. Поливная норма.</p> <p>43. Определение проектных и эксплуатационных сроков полива.</p> <p>44. Определение расчетного расхода оросительного массива. Неукомплектованный и укомплектованный график полива. Гидромодуль.</p> <p>45. Способы и техника полива.</p> <p>46. Дождевание. Короткоструйные, среднеструйные, дальнеструйные дождевальные машины и установки.</p> <p>47. Поверхностный способ полива. Полив затоплением.</p> <p>48. Перспективные способы полива.</p> <p>49. Осушительные системы.</p>	
2	(некоторые задания)	<p>ИД-1.ПК-8</p> <p>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 непринципиального 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.

