

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Тимофеевич

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 15.07.2023 20:15:43

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и  
насосных станций

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института  
мелиорации, водного хозяйства и  
строительства имени А.Н.

Костякова

Бенин Д.М.

“ 26 ”

2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.13.02 Инновационные технологии реконструкции систем сельскохо- зяйственного водоснабжения и водоотведения**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

**Модуль: «Технология водоснабжения и водоотведения»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водо-  
снабжения и водоотведения)

Курс 4

Семестр 8


Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022 г.

Москва, 202\_\_


Разработчик (и): Али М.С., к.т.н. доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«22» 08 2022г.

Рецензент: Ханов Н. В., профессор д.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


  
«22» 08 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций протокол № 11 от «22» 08 2022г.

Зав. кафедрой Али М.С., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

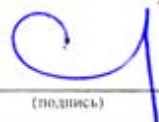
  
(подпись)  
«22» 08 2022г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института мелиорации, водного хозяйства и строительства  
им. А.Н. Костякова

Смирнов А.П., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«24» 08 2022г.

протокол № 9

Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций

Али М.С., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«22» 08 2022г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>17</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>18</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	21
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>22</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	22
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	22
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	22
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	23
<b>2. КВИТКА Л.А., ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД: МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ / Л.А. КВИТКА, Э. Е. НАЗАРКИН; МОСКВА, 2018 — 67 С. ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС – ISVOV.RU (ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП)</b> .....	<b>23</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>23</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	<b>23</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>23</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>24</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	26
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>26</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.13.02 Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения**  
**для подготовки бакалавра по направлению**  
**20.03.02 - ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Цель освоения дисциплины:** дать студентам знания основ реконструкции инженерных сельскохозяйственных сетей и инженерного оборудования, в частности систем сельскохозяйственного водоснабжения, как комплекса технических устройств, ознакомить студентов со спецификой проектирования и проведения работ по ремонту и реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки природообустройство и водопользование, 8 семестр.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-10 (индикатор достижения компетенции **УК-10.1; УК-10.2**), ПКос-1 (индикатор достижения компетенции **ПКос-1.1; ПКос-1.2**), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции **ПКос-3.1; ПКос-3.2**), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции **ПКос-6.2**) ПКос-8 (индикатор достижения компетенции **ПКос-8.1; ПКос-8.2**), ПКос-9 (индикатор достижения компетенции **ПКос-9.1; ПКос-9.2**)

**Краткое содержание дисциплины:** Значение и задачи технического перевооружения, реконструкции и капитального ремонта. Анализ состояния и выявление степени использования существующих систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения. Проектирование реконструкции водопроводных и водоотводящих сетей и сооружений. Состояние и перспективы решения вопросов восстановления наружных трубопроводов. Основные методы восстановления водопроводных и водоотводящих сетей. Проектирование реконструкции внутренних систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения. Особенности технологии работ по реконструкции водопроводных и водоотводящих систем Общие положения по эксплуатации систем сельскохозяйственного водоснабжения.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зач. ед., 108 час.

**Промежуточный контроль:** Зачет, РГР

## **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины: дать студентам знания основ реконструкции инженерных сельскохозяйственных сетей и инженерного оборудования, в частности систем сельскохозяйственного водоснабжения, как комплекса технических устройств, ознакомить студентов со спецификой проектирования и проведения работ по ремонту и реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Реконструкция систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» по направленности подготовки «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» являются «Математика», «Физика», «Материаловедение и технологии конструкционных материалов», «Гидравлика», «Инженерные изыскания для строительства систем водоснабжения и водоотведения», «Насосы и насосные установки», «Насосные станции водоснабжения и водоотведения», «Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий», «Водоотведение и очистка сточных вод».

Дисциплина «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа», и подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Особенностью дисциплины является получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя различные средства и методы, интерпретировать полученные данные для формирования суждений по профессиональным и социальным проблемам, а также стремиться соответствовать установленным стандартам или превосходить их.

Рабочая программа дисциплины «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

##### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знания и владение базовыми экономическими и финансовыми методами	общую структуру концепции реализуемого проекта, понимать ее составляющие и принципы их формулирования;	формулировать взаимосвязанные задачи, обеспечивающие достижение поставленной цели;	способами определения профильных задач в профессиональной деятельности
			УК-10.2 Умение применять в практической деятельности базовые экономические и финансовые методы для принятия обоснованных решений	методы решения профессиональных задач систем водоснабжения и водоотведения	определять потребность в ресурсах, необходимых для решения конкретной задачи систем водоснабжения и водоотведения	способами определения потребности в необходимых ресурсах для решения поставленной задачи систем водоснабжения и водоотведения
2.	ПКос-1	Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования	ПКос-1.1 Знания и владение методами строительства объектов природообустройства и водопользования	способность использовать методы проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов	основные конструктивные особенности сооружений	проектировать основные конструктивные элементы инженерных сооружений
			ПКос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования	глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы, экозащитную технику и технологии	вычислять производные и интегралы, решать дифференциальные уравнения	методами и приборами измерения уровней и глубин воды, скоростей течения, расходов воды, метеорологических характеристик

3.	ПКос-3	Способность соблюдать установленную технологическую дисциплину при строительстве и эксплуатации объектов сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	ПКос-3.1 Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования	проводить исследования в «полевых» условиях	умением использовать современные приборы и инструменты при проведении инженерных изысканий для строительства систем водоснабжения и водоотведения
			ПКос-3.2 Приемка результатов строительного-монтажных работ объектов сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	способы монтажа и эксплуатации внутренних инженерных систем здания	конструировать детализовку систем внутреннего водопровода, канализации	составления и оформления технической документации (проектной и исполнительной) для внутренних инженерных систем водоснабжения, водоотведения
4.	ПКос-6	Способен к управлению рисками при антропогенном воздействии на природу	ПКос-6.2 Умение решать задачи, связанные управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, технических решений при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования	основные нормативные правовые документы в области систем водоснабжения и водоотведения	ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов систем водоснабжения и водоотведения	навыками использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области систем водоснабжения и водоотведения
5.	ПКос-8	Способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	ПКос-8.1 Составление плана строительного-монтажных работ на объектах систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения	анализировать типовые проекты в области инженерных систем водоснабжения и водоотведения	навыком выбора типовых проектов, соответствующих объекту строительства систем водоснабжения и водоотведения



		снабжения, обводнения и водоотведения	ПКос-8.2 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	основные методы и методики решения задач в области инженерных систем водоснабжения и водоотведения	выбирать оптимальные и эффективные методы для решения задач инженерных систем водоснабжения и водоотведения	навыками применения различных методов решения задач инженерных систем водоснабжения и водоотведения
6.	ПКос-9	Способность выполнять работы по проектированию систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	ПКос-9.1 Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	методы решения профессиональных задач систем водоснабжения и водоотведения	определять потребность в ресурсах, необходимых для решения конкретной задачи систем водоснабжения и водоотведения	способами определения потребности в необходимых ресурсах для решения поставленной задачи систем водоснабжения и водоотведения
			ПКос-9.2 Выбор вариантов проектных технических решений по системам сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	способность использовать методы проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов	основные конструктивные особенности сооружений	проектировать основные конструктивные элементы инженерных сооружений

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>72,25</b>	<b>72,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	36	36
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>35,75</b>	<b>35,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	26,75	26,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Раздел 1 «Краткий обзор и основные положения реконструкции систем ВиВ»	19,75	7	7		5,75
Раздел 2 «Водозаборы, водоводы и сети»	19	7	7		5
Раздел 3 «Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения»	19	7	7		5
Раздел 4 «Реконструкция водоотводящих сетей и насосных станций на них»	19	7	7		5
Раздел 5 «Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения»	22	8	8		6
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
Подготовка к зачету	9				9
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0,25</b>	<b>35,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0,25</b>	<b>35,75</b>

## Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Краткий обзор и основные положения реконструкции систем ВиВ**

*Тема 1* Обзор развития инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения. Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения. Проблемы реконструкции, её техническая и экономическая целесообразность, влияние градостроительных решений на реконструкцию систем ВиВ.

**Раздел 2. Водозаборы, водоводы и сети.**

*Тема 2* Выбор типа водозаборного сооружения и факторы, определяющие этот выбор. Основные задачи реконструкции водозаборных узлов со скважинами. Повышение производительности действующих водозаборных скважин. Реконструкция водозаборов из поверхностных источников. Диагностика технологического оборудования и строительных конструкций водозаборных сооружений. Разработка мероприятий. Анализ производительности и эффективности водозаборных сооружений. Разработка методов интенсификации работы фильтров решеток, оголовков, сеток. Соблюдение нормативных условий в зонах санитарной охраны. Организация работ по реконструкции береговых и русловых водозаборов.

### **Раздел 3. Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения**

*Тема 3* Состояние очистных станций на текущее время. Обследование комплекса очистных сооружений. Определение необходимой эффективности его работы в связи с изменением качества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы.

### **Раздел 4. Реконструкция водоотводящих сетей и насосных станций на них**

*Тема 4* Основные задачи и организация реконструкции, выполняемые работы. Надёжность работы водоотводящих сетей, основные факторы, влияющие на снижение надёжности. Дефекты и ошибки проектирования, строительства и эксплуатации, которые необходимо устранить при реконструкции. Точечная застройка городов и реконструкция коммуникаций.

### **Раздел 5. Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения**

*Тема 5* Колебания концентрации загрязнений в сточных водах и основные направления реконструкции очистных сооружений (всего комплекса или отдельных сооружений). Проверка пропускной способности сооружений. Разработка вариантов реконструкции сооружений. Использование ЭВМ для оптимизации режимов работы очистных сооружений.

## **4.3 Лекции/практические занятия**

Таблица 4

### **Содержание лекций практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>1 Краткий обзор и основные положения реконструкции систем ВиВ</b>					
1	Тема 1 Обзор развития инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения. Современное состояние систем водоснабжения и водо-	Лекция № 1 Обзор развития инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения.	УК-10 (УК-10.1; УК-10.2) ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3		7

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	отведения. Проблемы реконструкции, её техническая и экономическая целесообразность, влияние градостроительных решений на реконструкцию систем ВиВ.		(ПКос-3.1; ПКос-3.2)		
		Практическое занятие № 1,2 Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения. Проблемы реконструкции, её техническая и экономическая целесообразность, влияние градостроительных решений на реконструкцию систем ВиВ.	УК-10 (УК-10.1; УК-10.2) ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2)	Опрос/ Дискуссия	7
<b>2 Водозаборы, водоводы и сети.</b>					
2	Тема 2 Выбор типа водозаборного сооружения и факторы, определяющие этот выбор. Основные задачи реконструкции водозаборных узлов со скважинами. Повышение производительности действующих водозаборных скважин. Реконструкция водозаборов из поверхностных источников. Диагностика технологического оборудования и строительных конструкций водозаборных сооружений. Разработка мероприятий. Анализ производительности и эффективности водозаборных сооружений. Разработка методов интенсификации работы фильтров решеток, оголовков, сеток. Соблюдение нормативных условий в зонах санитарной охраны. Организация работ по	Лекция № 2 Выбор типа водозаборного сооружения и факторы, определяющие этот выбор	ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2), ПКос-6 (ПКос-6.2)		7
		Практическое занятие № 3,4 Диагностика водопроводных сетей, насосных станций, регулирующих емкостей. Манометрическая съемка на сети. Моделирование работы магистральных и распределительных водопроводных сетей. Оптимизация работы насосных станций, сетей и регулирующих емкостей. Восстановление пропускной способности трубопроводов. Бестраншейные методы реконструкции трубопроводов. Организация работ на наружных сетях с минимальным воздействием на транспортные и инженерные коммуникации. Прогрессивные методы регулирования насосных агрегатов, повышение коэффициента полезного действия, снижение потерь энергии в насосах и си-	ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2), ПКос-6 (ПКос-6.2)	Опрос/ Дискуссия	7

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	реконструкции береговых и русловых водозаборов.	стеме.			
<b>3 Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения</b>					
3	Тема 3 Состояние очистных станций на текущее время. Обследование комплекса очистных сооружений. Определение необходимой эффективности его работы в связи с изменением качества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы	Лекция № 3,4 Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения	ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2), ПКос-9 (ПКос-9.1; ПКос-9.2)		7
		Практическое занятие № 5,6,7 Пути повышения производительности ОС за счёт: - использования новых конструктивных элементов; - новых фильтровальных материалов; - новых технологических приёмов, повышающих энергетический потенциал загрузки: пропуск марганцово-кислого калия через загрузку, магнитная или ультразвуковая обработка воды, - применение новых реагентов, способов их введения, сочетания и флокулянтами. Реагентные методы обработки природных вод, условия для оптимальной обработки при применении различных методов (коагулирования, отстаивания и осветления, фильтрования, обеззараживания, умягчения, стабилизации, обезжелезирования и др.). Требования или изменения в показателях обработки воды при применении различных реагентов. Пути улучшения гидравлического режима работы смесителей и камер	ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2), ПКос-9 (ПКос-9.1; ПКос-9.2)	Опрос/ Дискуссия	7

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		хлопьеобразования. Технологические особенности фильтров и порядок их реконструкции.			
<b>4 Реконструкция водоотводящих сетей и насосных станций на них</b>					
4	Тема 4 Основные задачи и организация реконструкции, выполняемые работы. Надёжность работы водоотводящих сетей, основные факторы, влияющие на снижение надёжности. Дефекты и ошибки проектирования, строительства и эксплуатации, которые необходимо устранить при реконструкции. Точечная застройка городов и реконструкция коммуникаций.	Лекция № 5 Основные задачи и организация реконструкции, выполняемые работы.	ПКос-6 (ПКос-6.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2), ПКос-9 (ПКос-9.1; ПКос-9.2)		7
		Практическое занятие № 8,9,10 Подключение периферийных районов к существующей сети. Реконструкция устройств и сооружений на действующих водоотводящих сетях. Расчет реконструируемых насосных станций при увеличении их пропускной способности, замене насосных агрегатов, применении новых компоновочных решений.	ПКос-6 (ПКос-6.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2), ПКос-9 (ПКос-9.1; ПКос-9.2)	Опрос/ Дискуссия	7
<b>5. Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения</b>					
5	Тема 5 Колебания концентрации загрязнений в сточных водах и основные направления реконструкции очистных сооружений (всего комплекса или отдельных сооружений). Проверка пропускной способности сооружений. Разработка вариантов реконструкции сооружений. Использование ЭВМ для оптимизации режимов работы очистных сооруже-	Лекция № 6 Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения	ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2), ПКос-6 (ПКос-6.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)		8
		Практическое занятие № 11,12 Причины низкой работы ОСК и каждого элемента. Интенсификация их работы за счет совершенствования технологических параметров и конструктивных элементов. Использование новых прие-	ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2), ПКос-6 (ПКос-6.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)	Опрос/ Дискуссия	8

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ний.	мов и технологий, обоснование принятого решения реконструкции.			

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>1 Краткий обзор и основные положения реконструкции систем ВиВ</b>		
	Тема 1 Обзор развития инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения. Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения. Проблемы реконструкции, её техническая и экономическая целесообразность, влияние градостроительных решений на реконструкцию систем ВиВ.	<p>Выбор параметров сооружений, обоснование реконструкции</p> <p>Разработка вариантов реконструкции водопроводной сети и решение задачи изменения её параметров при увеличении нагрузки</p> <p><i>(Реализуемые компетенции УК-10 (индикатор достижения компетенции УК-10.1; УК-10.2), ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2))</i></p>
<b>2 Водозаборы, водоводы и сети.</b>		
	Тема 2 Выбор типа водозаборного сооружения и факторы, определяющие этот выбор. Основные задачи реконструкции водозаборных узлов со скважинами. Повышение производительности действующих водозаборных скважин. Реконструкция водозаборов из поверхностных источников. Диагностика технологического оборудования и строительных конструкций водозаборных сооружений. Разработка мероприятий. Анализ производительности и эффективности водозаборных сооружений. Разработка мето-	<p>Расчёт водоводов с перемычками, построение графика совместной работы насосов и водопроводной сети</p> <p>Расчёт при реконструкции плавучего водозабора</p> <p><i>(Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.2))</i></p>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<p>дов интенсификации работы фильтров решеток, оголовков, сеток. Соблюдение нормативных условий в зонах санитарной охраны. Организация работ по реконструкции береговых и русловых водозаборов.</p>	
<b>3 Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения</b>		
	<p>Тема 3 Состояние очистных станций на текущее время. Обследование комплекса очистных сооружений. Определение необходимой эффективности его работы в связи с изменением качества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений и автоматизация их работы</p>	<p>Расчёт аппарата «Струя», подбор реагентов для умягчения, обезжелезивания, обесфторивания воды Расчёт реагентов для повышения производительности действующих водозаборных скважин</p> <p><i>(Реализуемые компетенции ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2), ПКос-9 (индикатор достижения компетенции ПКос-9.1; ПКос-9.2))</i></p>
<b>4 Реконструкция водоотводящих сетей и насосных станций на них</b>		
	<p>Тема 4 Основные задачи и организация реконструкции, выполняемые работы. Надёжность работы водоотводящих сетей, основные факторы, влияющие на снижение надёжности. Дефекты и ошибки проектирования, строительства и эксплуатации, которые необходимо устранить при реконструкции. Точечная застройка городов и реконструкция коммуникаций.</p>	<p>Расчёт водоотводящей сети с целью оценки параметров реконструкции при изменении норм водоотведения и числа потребителей Расчёт резервуара-усреднителя, устанавливаемого на канализационной насосной станции</p> <p><i>(Реализуемые компетенции ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.2) ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2), ПКос-9 (индикатор достижения компетенции ПКос-9.1; ПКос-9.2))</i></p>
<b>5. Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения</b>		
	<p>Тема 5 Колебания концентрации загряз-</p>	<p>Оценка эффективности применения новых элементов отстойников</p>



№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	нений в сточных водах и основные направления реконструкции очистных сооружений (всего комплекса или отдельных сооружений). Проверка пропускной способности сооружений. Разработка вариантов реконструкции сооружений. Использование ЭВМ для оптимизации режимов работы очистных сооружений.	<p>Расчёт сооружений по обезвоживанию осадков (иловых площадок различной конструкции, гидроциклонов и т.п.)</p> <p>Проектирование горизонтального первичного отстойника с реконструкцией распределительного устройства и освещением во взвешенном слое</p> <p><i>(Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.2) ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2))</i></p>

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Тема 1 Обзор развития инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения. Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения.	Л Метод презентации лекционного материала
2	Тема 2 Выбор типа водозаборного сооружения и факторы, определяющие этот выбор. Основные задачи реконструкции водозаборных узлов со скважинами.	ПЗ Групповое обсуждение, дискуссия
3	Тема 3 Состояние очистных станций на текущее время. Обследование комплекса очистных сооружений.	Л Метод презентации лекционного материала
4	Тема 4 Основные задачи и организация реконструкции, выполняемые работы.	Л Проблемная лекция
5	Тема 5 Колебания концентрации загрязнений в сточных водах и основные направления реконструкции очистных сооружений (всего комплекса или отдельных сооружений).	ПЗ Групповое обсуждение, дискуссия

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **1) Примерная тематика РГР**

- 1. Реконструкция наружной водопроводной сети населенного пункта с числом жителей «N».*
- 2. Реконструкция наружной водоотводящей сети населённого пункта с числом жителей «N».*
- 3. Реконструкция дворовой водоотводящей сети реконструируемого квартала с числом жителей «N».*

#### **2. Примерные вопросы к дискуссии по дисциплине**

##### **Тема 1**

1. Направления в реконструкции систем ВиВ в РФ и в зарубежных странах.
2. Нормативная и правовая база реконструкции инженерных систем и сооружений.

##### **Тема 2.**

1. Основные задачи реконструкции водозаборных узлов.
2. Вопросы, решаемые при расширении существующего водозаборного узла.
3. Реконструкция водозаборов из поверхностных источников.
4. Регенерация действующих водозаборных скважин.
5. Реконструкция водозаборов из подземных источников.
6. Реконструкция сетей водоснабжения. Бестраншейные методы реконструкции трубопроводов.

##### **Тема 3**

1. Обследование комплекса очистных сооружений. Определение необходимой эффективности его работы в связи с изменением качества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде.
2. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений.
3. Организация работ при реконструкции сооружений.
4. Повышение эффективности смесительных устройств станции водоподготовки.

##### **Тема 4**

1. Методы повышения надежности и герметичности, долговечности сетей, арматуры, оборудования при реконструкции.
2. Применение полиэтиленовых труб для реконструируемых сетей канализации.
3. Различные способы санации трубопроводов для повышения срока службы.

##### **Тема 5**

1. Выбор и обоснование метода обработки осадков, образующихся на станции очистки сточных вод.
2. Проектирование компактных и мобильных малых очистных сооружений при их реконструкции.

### ***3. Перечень примерных вопросов, выносимых на промежуточного аттестацию зачет***

1. Каково современное состояние систем водоснабжения и водоотведения (ВиВ).
2. Основные причины низкой надёжности систем водоснабжения и водоотведения.
3. Основные требования к процессу реконструкции систем ВиВ.
4. Направления в реконструкции систем ВиВ в РФ и за рубежом.
5. Какие элементы инженерной деятельности являются обязательными при реконструкции городских объектов?
6. Шаги реализации планов реконструкции и обновления сложившейся застройки городов?
7. Тенденции современного развития населённых пунктов и их влияние на формирование и реконструкцию инженерных сетей и сооружений.
8. Влияние планировочных и конструктивных особенностей реконструируемых зданий на их инженерные коммуникации.
9. Причины неудовлетворительного состояния очистных станций на текущее время и пути их устранения.
10. Технологические приёмы, используемые для повышения качества водоподготовки.
11. Использование новых конструктивных элементов для повышения производительности станции водоподготовки.
12. Применение новых фильтровальных материалов.
13. Применение новых реагентов, способов их введения, сочетания и флокулянтами.
14. Применение новых методов обеззараживания.
15. Надёжность работы водоотводящих сетей, основные факторы, влияющие на снижение надёжности.
16. Точечная застройка городов и реконструкция коммуникаций.
17. Подключение периферийных районов к существующей сети и реконструкция коммуникаций.
18. Пути улучшения гидравлических условий существующих водоотводящих сетей при их реконструкции.
19. Как ликвидировать при реконструкции влияние сокращения потребления населением воды на работу водоотводящих сетей.
20. Как сократить риски, связанные с работой КНС на водоотводящей сети, и обеспечить безопасность работы сети.
21. Основные приёмы и способы, общие вопросы проектирования реконструкции водоотводящих сетей.
22. Влияние работы канализационных насосных станций на работу станций очистки сточных вод.

23. Причины неудовлетворительного состояния станций очистки сточных вод на текущее время и пути их устранения.
24. Обследование комплекса станции очистки сточных вод. Определение необходимой эффективности работы станции в связи с изменением качества поступающих сточных воды, расхода, требований к очищенной воде.
25. Выбор технологической схемы реконструируемой станции и автоматизация её работы.
26. Перспективные технологии, повышающие качество механической очистки.
27. Повышение эффективности работы решёток при реконструкции станций очистки сточных вод.
28. Повышение эффективности работы песколовков при реконструкции станций очистки сточных вод.
29. Повышение эффективности работы отстойников при реконструкции водоотводящих станций.
30. Условия применения новых технологий и конструкций сооружений при реконструкции станций очистки сточных вод.
31. Основная идея создания новых элементов и конструкций сооружений станций очистки сточных вод.
32. Причины неэффективной работы сооружений биологической очистки на станциях очистки сточных вод.
33. Новые энергосберегающие технологии биологической очистки сточных вод.
34. Применение прикреплённой микрофлоры в биофильтрах и аэротенках.
35. Комплекс технологических и конструктивных решений реконструкции аэротенков для повышения в них эффективности работы.
36. Пути интенсификации окислительной способности активного ила и всего технологического процесса биологической очистки сточных вод.
37. Объективные причины не удовлетворительной работы сооружений малых станций очистки сточных вод.
41. Пути повышения реконструкцией производительности и качества очистки малых станций очистки сточных вод.
42. Приёмы, позволяющие повысить производительность станций очистки сточных вод в 1,5 – 2 раза.
43. Эффективные технологии доочистки сточных вод.
44. Способы флотационной обработки сточных вод, применяемые при реконструкции существующих станций очистки сточных вод.
45. Причины высоких затрат на стабилизацию осадков и пути их устранения при реконструкции существующих станций очистки сточных вод.
46. Конструктивные и технологические недостатки типовых метантенков, аэробных стабилизаторов.
47. Преимущества и недостатки метантенков и аэробных стабилизаторов друг перед другом и выбор оптимального варианта стабилизации осадка при реконструкции.

48. Интенсификация работы сооружений механического обезвреживания при реконструкции действующих станций очистки сточных вод.

49. Способы реконструкции иловых площадок с целью интенсификации их работы.

50. Новые способы и технологии утилизации осадков. Их преимущество перед существующими способами.

51. Экономический и экологический аспект получения из осадков сточных вод готового продукта.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов используются следующие критерии выставления «зачтено» или «не зачтено».

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Уровень успеваемости	Критерии оценивания
Достаточный (зачтено)	Заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий / хороший (средний) / достаточный.</b>
Минимальный (не зачтено)	Заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00626-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488857>

2. Феофанов, Ю. А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебное пособие для вузов / Ю. А. Феофанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04169-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491605>

3. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Курочкин, Е. П. Лашкинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14904-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496957>

### 7.2 Дополнительная литература

1. Хургин, Р. Е. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения : учебное пособие : в 2 частях / Р. Е. Хургин, В. А. Нечитаева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020 — Часть 1 : Водоснабжение — 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-7264-2346-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165174>

2. Каблуков, Олег Викторович. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И МОНИТОРИНГ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ: учебное пособие / О. В. Каблуков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 286 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo353.pdf>

3. Кочетова, Нина Геннадиевна. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий: методические указания / Н. Г. Кочетова, Э. Е. Назаркин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. — 78 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo305.pdf>

### 7.3 Нормативные правовые акты

- 1- СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
- 2- СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения.

3- СП 66.13330.2011 Проектирование и строительство напорных сетей водоснабжения и водоотведения.

#### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Кочетова, Н.Г., Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий: методические указания / Н. Г. Кочетова, Э. Е. Назаркин; Москва, 2018 — 78 с. Электронный ресурс [isvov.ru](http://isvov.ru) (свободный доступ)

2. Квитка Л.А., Очистка сточных вод: методические указания / Л.А. Квитка, Э. Е. Назаркин; Москва, 2018 — 67 с. Электронный ресурс – [isvov.ru](http://isvov.ru) (открытый доступ)

3. Квитка Л.А., Очистные водопроводные сооружения: методические указания / Л.А. Квитка, Э. Е. Назаркин; Москва, 2018 — 96 с. (<http://isvov.ru>) (открытый доступ)

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный каталог Научно-Технической Библиотеки Кафедры с/х водоснабжения и водоотведения РГАУ-МСХА (<http://isvov.ru>) (открытый доступ)

#### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) *Справочная правовая система «Консультант Плюс».*

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 9

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
29/104	1. <b>Лабораторный стенд «Насосная установка 1»</b> 2 шт. (Инв.№ 410124000602775) 2. <b>Лабораторный стенд «Насосная установка 2»</b> 2 шт. (Инв.№ 410134000000156) 3. <b>Лабораторный стенд «Насосная установка 3»</b> 1 шт. (Инв.№ 410134000000157) 4. <b>Лабораторный стенд «Насосная установка 4»</b> 1 шт. (Инв.№ 410134000000697) 5. <b>Парты</b> 12 шт. 6. <b>Доска меловая</b> 1 шт. 7. <b>Макет</b> – 3 шт. ( инв. №№ 410138000000226,

	410138000000227, 410138000000228) 8. <b>Компьютеры</b> - 7 шт (инв. №№ 210134000000298, 210134000000299, 210134000000300, 210134000000301, 210134000000302, 210134000000303, 210134000000304 )
Библиотека, читальный зал: корпус 29, 1-ый этаж, читальный зал Библиотека имени Н.И. Железнова, Лиственничная аллея, д. 2к1.	
Общежития Комнаты для самоподготовки	

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

**Цель методических рекомендаций** – научить студента эффективным приемам работы, помочь перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем.

### **Задачи методических рекомендаций.**

#### **Научить студента:**

- рациональным приемам работы при изучении материала и подготовке и к сдаче экзаменов;
- эффективно использовать консультации преподавателя;
- применять критерии оценки самооценки при изучении материала;
- результативно работать с литературой;

Основными формами обучения студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа, и консультации.

#### **Общие правила и приемы конспектирования лекций**

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

6. Прослушанную лекцию необходимо незамедлительно проработать, что значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

#### **Методические рекомендации по работе с литературой**

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знани-



ями. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Реконструкция систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения», определяется программой курса и другими методическими рекомендациями.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные и методические пособия, научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными рабочей программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой рекомендуется:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
- не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали.
- провести критический разбор текста с последующим конспектированием.
- ответить после прочтения на вопросы, подготовленные к тексту.

Немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения материала. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги.

Существует три основных способа записи:

а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;

б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;

в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

Важной составляющей научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к этому списку.

**Консультации** являются эффективными формами обучения. Они используются для оказания помощи студентам при подготовке к текущей и итоговой аттестации, лекциям, практическим и лабораторным занятиям, а также индивидуальной работы преподавателя со студентами, желающими углубленно изучить материал.

**Основные рекомендации для организации самостоятельной работы:**

- перед изучением новой темы пройдите «входной контроль», что позволит выявить и устранить пробелы в знаниях;
- при ознакомлении с новым разделом материала определите на решение, каких задач он направлен в теоретическом и практическом плане, на какие

профессиональных компетентности обращен, с какими разделами предыдущего материала связан;

- систематически прорабатывайте материал аудиторных занятий (по конспектам учебной и научной литературе), выполняйте домашние задания, расчетно-графические работы и упражнения, готовьте доклады для выступлений на семинарах и практических занятиях, тематических дискуссиях и деловых играх;

- регулярно проводите текущий самоконтроль пройденного материала, применяя для этого вопросы и тесты;

- используйте консультации преподавателя для получения разъяснений по сложным разделам материала и текущего контроля знаний;

- используйте кафедральные методические указания по выполнению самостоятельных домашних заданий, расчетно-графических работ и упражнений;

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан ознакомиться с теоретическим материалом по теме пропущенного занятия; предварительно выполнив пропущенный расчет, придти на консультацию к преподавателю для проверки правильности выполненного расчета.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

### **1. Лекции**

Используются следующие методы, средства и формы обучения:

1. **Методы обучения.** В процессе чтения лекции необходимо привлекать студентов активно принимать участие в усвоении и понимании материала, задавая вопросы и комментируя ответы студентов.

а) **по характеру познавательной деятельности:**

- репродуктивный,
- проблемный.

б) **по источнику знаний:**

- словесный,
- наглядный (схемы, рисунки, модели, презентации).

**Контроль усвоения** осуществляется путем проведения зачета.

### **2. Практические занятия**

Проведение практических занятий должно соответствовать их основной цели: формированию необходимых умений и навыков.

Формы практических занятий могут быть разные: обсуждение и анализ по теме занятий, и др.

При подготовке к практическому занятию преподавателю необходимо уточнить план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с новыми публикациями. Завести рабочую тетрадь, в которой учитывать посещаемость занятий сту-

дентами и оценивать их работу в соответствующих баллах. Оказывать методическую помощь студентам в подготовке рефератов по вопросам обсуждаемой темы.

При проведении практических занятий могут быть использованы различные методы организации учебной работы. Более высокий уровень самостоятельности студентов на практических занятиях может быть достигнут при работе по индивидуальным заданиям под руководством преподавателя.

**Программу разработал:**

Али М.С., к.т.н. доцент



---

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «**Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения**»

**ОПОП ВО по направлению**

**20.03.02 «Природообустройство и водопользование» направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)»**

**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Хановым Нартмиром Владимировичем, профессором кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование», направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)» (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения (разработчик – Али М.С., к.т.н. доцент)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.13.02

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» закреплено **6 компетенций**. Дисциплина «Реконструкция систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях **знать, уметь, владеть** соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области Природообустройства и водопользования в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» предполагает 5 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, проблемные лекции, работа в малых группах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.13.02 ФГОС направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 1 наименований, периодическими изданиями – 0 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 1 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование», направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)» (квалификация бакалавр), разработанная Али М.С., к.т.н., доцент соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

**Рецензент:** Ханов Н.В., профессор кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева», доктор технических наук.

  
(подпись)

«27» 10 2022г.