

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: директор института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 01.12.2025 15:41:49

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.

“ 28 ” 08 2025 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.14 Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность: Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Курс 4


Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025 г.

Москва, 2025

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

  
«26» августа 2025 г.

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

  
«26» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станции  
протокол № 12 от «26» августа 2025 г.

И. о. зав. кафедрой Али М.С., к.т.н., доцент

  
«26» августа 2025 г.

**Согласовано:**


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

Щедрина Е.В., к.пед.н, доцент

  
«25» августа 2025 г.

И. о. зав. выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станции

Али М.С., к.т.н., доцент

  
«26» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

   
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТ- НЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	18
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
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 ОЦЕНИВА- НИЯ.....	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
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) .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	25
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧ- НЫХ СИСТЕМ.....	25
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУ- ЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)....	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	26
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	28
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУ- ЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	28

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.14 Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяй-**  
**ственного водоснабжения и водоотведения**  
**для подготовки бакалавра по направлению**  
**08.03.01 - Строительство, направленность**  
**«Инженерные системы водоснабжения и водоотведения»**

**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 Строительство, 7 семестр.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2 (индикатор достижения компетенции **УК-2.2, УК-2.6**), ПКос-1 (индикатор достижения компетенции **ПКос-1.1, ПКос-1.2**); ПКос-3 (индикатор достижения компетенции **ПКос-3.1, 3.2, 3.3**); ПКос-4 (индикатор достижения компетенции **ПКос-4.1**); ПКос-7 (индикатор достижения компетенции **ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3**); ПКос-8 (индикатор достижения компетенции **ПКос-8.1, ПКос-8.2, ПКос-8.3**)

**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, в том числе практическая подготовка:** 144/4 (час./зач.ед.), в т.ч. 4 часа практическая подготовка.

**Промежуточный контроль:** Экзамен

## **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» относится вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство» по направленности подготовки «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина: Системы искусственного интеллекта, Основы теплогазоснабжения и вентиляции, САПР в строительстве, Основы организации строительного производства, Учебная практика, Цифровое проектирование сельскохозяйственного водоснабжения, Электротехника и электроснабжение, Охрана труда в строительстве, Насосные установки современных систем водоснабжения и водоотведения, Контроль качества природных и сточных вод, Цифровое проектирование сельскохозяйственного водоотведения и очистка сточных вод, Цифровое проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения, Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством, Инновационные технологии при эксплуатации в системах водоснабжения, Основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения, Технологическая практика, Основы водоснабжения и водоотведения, Основы технической эксплуатации объектов строительства, Водозаборные сооружения, Инновационные технологии при эксплуатации в канализационных сетях, Организация эксплуатации современных систем водоснабжения и водоотведения, Особенности расчета и конструирования систем водоснабжения и водоотведения.

Дисциплина «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» является основополагающей для подготовки 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 инва-

лидов 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 4 зач. ед. (144 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-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	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-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	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 создании информационных моделей объектов систем водоснабжения и водоотведения	ПКос-1.1 Знания и владение методами создания информационных моделей систем водоснабжения и водоотведения	Современные технологии информационного моделирования	Применять специализированное ПО для моделирования	Методами верификации информационных моделей
			ПКос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов создания информационных моделей	Принципы построения цифровых моделей	Решать практические задачи с использованием цифровых моделей	Навыками работы с информационными моделями

			систем водоснабжения и водоотведения			
3	ПКос-3	Способность организовывать производство работ по строительству и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	ПКос-3.1 Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения с учетом цифровых моделей 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 Выбор технологии и технологического оборудования для выполнения строительных работ системам водоснабжения и водоотведения	Методы и средства строительного контроля, нормативные требования к качеству строительного-монтажных работ	Разрабатывать планы контроля качества и проводить входной контроль материалов	Практическое применение методов контроля качества и проведение испытаний трубопроводных систем
			ПКос-3.3 Составление плана мероприятий строительного контроля производства строительных-монтажных работ систем водоснабжения и водоотведения	способы монтажа и эксплуатации внутренних инженерных систем здания	конструировать детализацию систем внутреннего водопровода, канализации	составления и оформления технической документации (проектной и исполнительной) для внутренних инженерных систем водоснабжения, водоотведения



3.	ПКос-4	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при помощи цифровых технологий	ПКос-4.1 Знания и владение методами организации работы инженерной инфраструктуры	Методы рационального использования ресурсов	Контролировать качество инженерных систем	Методами контроля качества
4	ПКос-7	Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПКос-7.1 Выбор нормативно-технического (нормативно-методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения систем водоснабжения и водоотведения	Методики выполнения расчетного обоснования	Выполнять расчетное обоснование	Навыками технико-экономического анализа
			ПКос-7.2 Выбор методики выполнения расчетного обоснования систем водоснабжения и водоотведения	Критерии оценки технико-экономических показателей	Оценивать технико-экономические показатели	Инструментом для оценки проектных решений
			ПКос-7.3 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	Требования к проектным решениям	Анализировать эффективность проектных решений	Методами оценки проектных решений

5	ПКос-8	Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПКос-8.1 Составление технического задания на проектирование элемента систем водоснабжения и водоотведения	Исходные данные для проектирования	Подбирать оптимальные проектные решения	Методами выбора проектных решений
			ПКос-8.2 Выбор исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения	Нормативно-техническую базу	Работать с нормативной документацией	Практическими навыками разработки проектной документации
			ПКос-8.3 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем водоснабжения и водоотведения	Правила проектирования систем ВКХ	Формулировать требования к проектным решениям	Навыками оформления проектной документации

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>52,4/4</b>	52,4/4
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50/4</b>	50/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<i>консультация перед экзаменом</i>	2	2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>91,6</b>	<b>91,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка практическим занятиям и т.д.)</i>	55,6	55,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	36	36
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

**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»	16	2	4		10
Раздел 2 «Водозаборы, водоводы и сети»	22	4	8/2		12
Раздел 3 «Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения»	22	4	6/2		12
Раздел 4 «Реконструкция водоотводящих сетей и насосных станций на них»	23	2	8		13
Раздел 5 «Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения»	20,6	4	8		8,6
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<i>консультация перед экзаменом</i>	2			2	
Подготовка к экзамену (контроль)	36				36
<b>Всего за 7 семестр</b>	144	16	34/4	38,4	55,6
<b>Итого по дисциплине</b>	144	16	34/4	38,4	55,6

**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>					<b>6</b>
1	Тема 1 Обзор развития инженерных сетей и сооружений	Лекция № 1 Обзор развития инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения.	УК-2.2; УК-2.6; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-3.1;	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	водоснабжения и водоотведения. Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения. Проблемы реконструкции, её техническая и экономическая целесообразность, влияние градостроительных решений на реконструкцию систем ВиВ.	Практическое занятие № 1,2 Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения. Проблемы реконструкции, её техническая и экономическая целесообразность, влияние градостроительных решений на реконструкцию систем ВиВ.	ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3	Опрос/ Дискуссия	4
<b>2 Водозаборы, водоводы и сети.</b>					12/2
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. Органи-	Лекция № 2, 3 Выбор типа водозаборного сооружения и факторы, определяющие этот выбор	УК-2.2; УК-2.6; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3	Устный опрос	4
		Практическое занятие № 3,4, 5, 6 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		Опрос/ Дискуссия	8/2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	зация работ по реконструкции береговых и русловых водозаборов.	энергии в насосах и системе.			
<b>3 Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения</b>					<b>10/2</b>
3	Тема 3 Состояние очистных станций на текущее время. Обследование комплекса очистных сооружений. Определение необходимой 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 № 4, 5 Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения	УК-2.2; УК-2.6; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3	Устный опрос	4
		Практическое занятие № 7, 8, 9 Пути повышения производительности ОС за счёт: - использования новых конструктивных элементов; - новых фильтровальных материалов; - новых технологических приёмов, повышающих энергетический потенциал загрузки: пропуск марганцево-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, обезжелезивания и др.). Требования или изменения в показателях обработки воды при применении различных реагентов. Пути улучшения гидравлического режима работы смесителей и камер хлопьеобразования.		Опрос/ Дискуссия	6/2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Технологические особенности фильтров и порядков их реконструкции.			
4 Реконструкция водоотводящих сетей и насосных станций на них					10
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 № 6 Основные задачи и организация реконструкции, выполняемые работы.	УК-2.2; УК-2.6; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3	Опрос/ Дискуссия	2
		Практическое занятие № 10, 11, 12, 13 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.			8
5. Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения					12
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 сооружений.	Лекция № 7,8 Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения	УК-2.2; УК-2.6; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3	Опрос/ Дискуссия	4
		Практическое занятие № 14,15,16,17 Причины низкой работы ОСК и каждого элемента. Интенсификация их работы за счет совершенствования технологических параметров и конструктивных элементов. Использование новых приемов и технологий, обоснование принятого решения реконструкции.			8

**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-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.2; УК-2.6), ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2, ПКос-3.3), ПКос-7 (индикатор достижения компетенции ПКос-7.1; ПКос-7.2, ПКос-7.3), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2, ПКос-8.3) )</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 методов интенсификации работы фильтров решеток, оголовков, сеток. Соблюдение нормативных условий в зонах санитарной охраны. Организация работ по	<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 УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.2; УК-2.6), ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2, ПКос-3.3), ПКос-7 (индикатор достижения компетенции ПКос-7.1; ПКос-7.2, ПКос-7.3), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2, ПКос-8.3) )</i></p>



№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	реконструкции бере- говых и русловых во- дозаборов.	
<b>3 Производство питьевой воды. Очистные сооружения водоснабжения</b>		
	Тема 3 Состояние очистных станций на текущее время. Обсле- дование комплекса очистных сооруже- ний. Определение не- обходимой эффектив- ности его работы в связи с изменением ка- чества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде. Выбор техноло- гической схемы для реконструируемых со- оружений и автомати- зация их работы	Расчёт аппарата «Струя», подбор реагентов для умягчения, обезжелезивания, обесфторивания воды Расчёт реагентов для повышения производительности дей- ствующих водозаборных скважин  <i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения ком- петенции УК-2.2; УК-2.6), ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3 (индикатор дости- жения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2, ПКос-3.3), ПКос-7 (ин- дикатор достижения компетенции ПКос-7.1; ПКос-7.2, ПКос- 7.3), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2, ПКос-8.3) )</i>
<b>4 Реконструкция водоотводящих сетей и насосных станций на них</b>		
	Тема 4 Основные за- дачи и организация ре- конструкции, выпол- няемые работы. На- дёжность работы водоотводящих сетей, основные факторы, влияющие на сниже- ние надёжности. Де- фекты и ошибки про- ектирования, строи- тельства и эксплуата- ции, которые необхо- димо устранить при реконструкции. То- чечная застройка горо- дов и реконструкция коммуникаций.	Расчёт водоотводящей сети с целью оценки параметров ре- конструкции при изменении норм водоотведения и числа потребителей Расчёт резервуара-усреднителя, устанавливаемого на кана- лизационной насосной станции  <i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения ком- петенции УК-2.2; УК-2.6), ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3 (индикатор дости- жения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2, ПКос-3.3), ПКос-7 (ин- дикатор достижения компетенции ПКос-7.1; ПКос-7.2, ПКос- 7.3), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2, ПКос-8.3) )</i>
<b>5. Переработка сточных вод и осадков. Очистные сооружения систем водоотведения</b>		
	Тема 5 Колебания кон- центрации загрязне- ний в сточных водах и основные направления реконструкции очист- ных сооружений (всего комплекса или отдельных сооруже- ний). Проверка про- пускной способности	Оценка эффективности применения новых элементов от- стойников Расчёт сооружений по обезвоживанию осадков (иловых площадок различной конструкции, гидроциклонов и т.п.) Проектирование горизонтального первичного отстойника с реконструкцией распределительного устройства и освеще- нием во взвешенном слое

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	сооружений. Разработка вариантов реконструкции сооружений. Использование ЭВМ для оптимизации режимов работы очистных сооружений.	(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.2; УК-2.6), ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2, ПКос-3.3), ПКос-7 (индикатор достижения компетенции ПКос-7.1; ПКос-7.2, ПКос-7.3), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2, ПКос-8.3) )

## 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) Вопросы для устного опроса

#### Тема 1. Обзор развития инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения

- Каковы основные исторические этапы развития систем водоснабжения и водоотведения?

2. Какие современные тенденции наблюдаются в развитии инженерных сетей водоснабжения?
3. В чем заключается проблема морального и физического износа инженерных сетей?
4. Какие факторы влияют на надежность современных систем водоснабжения?
5. Каковы основные требования к современным системам водоотведения?

### ***Тема 2. Выбор типа водозаборного сооружения***

1. Какие основные факторы определяют выбор типа водозаборного сооружения?
2. В чем заключаются особенности проектирования водозаборных узлов со скважинами?
3. Какие задачи стоят при реконструкции существующих водозаборных узлов?
4. Как влияет качество воды на выбор типа водозаборного сооружения?
5. Какие методы защиты водозаборов от загрязнений существуют?

### ***Тема 3. Состояние очистных станций***

1. Какое современное состояние очистных станций в России?
2. Какие методы обследования очистных сооружений применяются?
3. Как проводится диагностика технического состояния очистных сооружений?
4. Какие основные проблемы существуют на современных очистных станциях?
5. Какие инновационные технологии применяются при обследовании очистных сооружений?

### ***Тема 4. Основные задачи и организация реконструкции***

1. Какие основные задачи стоят при реконструкции систем водоснабжения?
2. Как организуется процесс реконструкции инженерных сооружений?
3. Какие виды работ выполняются при реконструкции очистных сооружений?
4. В чем заключается экономическая целесообразность реконструкции?
5. Какие нормативные документы регламентируют процесс реконструкции?

### ***Тема 5. Колебания концентрации загрязнений***

1. Какие факторы вызывают колебания концентрации загрязнений в сточных водах?
2. Какие направления реконструкции очистных сооружений существуют?
3. Как проводится анализ колебаний концентраций загрязнений?
4. Какие методы применяются для стабилизации концентраций загрязнений?
5. В чем заключается комплексный подход к реконструкции очистных сооружений?

## ***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 экзамен***

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 песколовок 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 обезвоживания 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 применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>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. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-2899-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559888>

2. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебник для вузов / Е. Ю. Курочкин, Е. П. Лашкинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14904-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567879>

### 7.2 Дополнительная литература

1. Данилина, Н. В. Устойчивое развитие урбанизированных территорий : учебное пособие / Н. В. Данилина, А. В. Попов, Е. В. Щербина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-7264-1994-7. — Текст : электронный // Лань

: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143086> (дата обращения: 18.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Устойчивое строительство и городской дизайн : учебное пособие / составители А. Л. Гельфонд [и др.]. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. — 348 с. — ISBN 978-5-7103-3903-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154350> (дата обращения: 18.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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://elibrary.timacad.ru/dl/local/umo305.pdf>

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий» : актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85 / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. — Москва : Минстрой России, 2020. — Текст : непосредственный.

2. СП 31.13330.2021 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» : свод правил / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. — Москва : Минстрой России, 2021. — Текст : непосредственный.

3. СП 32.13330.2020 «Канализация. Наружные сети и сооружения» : актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. — Москва : Минстрой России, 2020. — Текст : непосредственный.

### **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. Горелкина, Г. А. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская, А. А. Кадысева. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-89764-609-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102872> (дата обращения: 18.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.



## 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 8

### 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	<p>1. Парты – 21 шт. 2. Стулья -33 шт 3. Доска маркерная -1 шт. 4. Комплект мультимедиа - 1шт Учебные стенды:</p> <p>1. Стенд-тренажер-Технология монтажа сантехнического оборудования и трубопроводов; 2. Стенд "Автоматизация в водоснабжении и водоот-ведении" УП5090; 3. Лабораторный комплекс «Очистка сточных вод»; 4. Стенд “Система водоподготовки: коагуляция и флокуляция” НТЦ-11.75; 5. Комплект учебно-лабораторного оборудования "Изучение конструкции и принципов работы теплообменных аппаратов"; 6. Стенд – Автоматизированный тепловой пункт; 7. Стенд – Тепловой насос класса водо-вода; 8. Стенд –Устройство, работа и учет в системах отопления здания; 9. Стенд – Датчики расхода, давления и температуры в системе ЖКХ; 10. Модель кольцевой водопроводной сети 11. Установка для обработки воды.</p>
Библиотека имени Н.И. Железнова, Лиственничная аллея, д. 2к1.	
Общежития	

## 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 знаниями. 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 прочесть 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, прийти 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 студентами 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, 

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**«Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйствен-**  
**ного водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению**  
**08.03.01 «Строительство» направленность**  
**«Инженерные системы 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 08.03.01 – «Строительство», направленность «Инженерные системы 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 08.03.01 – «Строительство». 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.14

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 08.03.01 – «Строительство»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» закреплено 14 **компетенций**. и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Инновационные технологии реконструкции систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

6. 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 08.03.01 – «Строительство» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, уме-

ниям 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.

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

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

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 – «Строительство».

10. 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.14 ФГОС направления 08.03.01 – «Строительство».

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

12. 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 08.03.01 – «Строительство».

13. 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.

14. 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 08.03.01 – «Строительство», направленность «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения» (квалифика-

ция 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.

  
\_\_\_\_\_

«26» августа 2025г.