

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: Исп. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВА-

НИЯ

Дата подписания: 02.05.2025 13:05:39  
Уникальный программный ключ: «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИ-  
ТЕТ + dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИ-  
ТЕТ +**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства

имени А.Н. Костякова

Кафедра гидротехнических сооружений

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиора-  
ции, водного хозяйства и строитель-  
ства имени А.Н. Костякова

Бенин Д.М.

2025 г.

« 28 » 08



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.14.03 РЕМОНТ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ**  
**СООРУЖЕНИЙ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Инжиниринг в строительстве и управлении  
водными ресурсами

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Черных О.Н. доцент, к.т.н.

Жукова Т.Ю. ст. преподаватель

«24» 06 2025г.

Рецензент: Савельев А.В. доцент, к.т.н.

«24» 06 2025г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений  
протокол № 15 от «30» 06 2025г.

Зав. кафедрой Ханов Н.В., профессор, д.т.н.

Ханов

«30» 06 2025г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии ИМВХС  
имени А.Н. Костякова

Щедрина Е.В.

  
(подпись)

«25» 08 2025г.

И.о. заведующий выпускающей кафедрой гидравлики, гидрологии и  
управления водными ресурсами

Перминов А.В. доцент, к.т.н.



«25» 08 2025г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ /

Сидорова А.Н.

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	
ПО СЕМЕСТРАМ.....	<b>9</b>
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	<b>20</b>
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
7.1 Основная литература .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.2 Дополнительная литература .....	<b>21</b>
7.3 Нормативные правовые акты .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	<b>23</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>	<b>24</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....</b>	<b>25</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.14.03  
«Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений»  
для подготовки бакалавров по направлению 20.03.02  
Природообустройство водопользование

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов знаний теоретических, практических знаний и приобретение умений и навыков в области ремонта, реконструкции и восстановлении природоохранных гидротехнических сооружений для природообустройства и водопользования.

### **Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.В. дисциплина вариативной части, дисциплина осваивается в 8 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие индикаторы компетенций: ПКос-1.1, ПКос-8.1, ПКос-8.2, ПКос – 7.1, ПКос - 7.2, ПКос – 2.2, ПКос – 4.1, ПКос – 4.2.

**Краткое содержание дисциплины:** Ремонт, реконструкция и восстановление повреждённых земляных сооружений. Ремонтно-профилактические мероприятия при эксплуатации металлических конструкций. Восстановление руслового укрепления и борьба с размывами. Реконструкция подпорных природоохранных гидротехнических сооружений: цели и виды реконструкции, повышение напора земляных плотин, повышение бетонных гравитационных и контрфорсных плотин. Реконструкция водопропускных сооружений: устройство естественных водосбросов, гидроузел с пропуском части расхода по пойме, особенности проектирования и расчётов резервных водосбросов.

**Общая трудоемкость дисциплины** в том числе практическая подготовка: 3 зачетных единицы (108 часов)/ 4 часа практическая подготовка.

**Промежуточный контроль по дисциплине:** зачёт.

### **1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов знаний наиболее актуальных проблем в области ремонта, реконструкции и восстановлении природоохранных гидротехнических сооружений (ГТС) для природообустройства и водопользования; получения представлений о возможностях “умного” оборудования, робототехники, 3-d сканирования, виртуальной и дополненной реальности, аддитивных технологий, позволяющих упростить, систематизировать и вывести на новый уровень все этапы реконструкции и ремонта объектов природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного гидротехнического строительства

Использование современных компьютерных программ (APMMultiphysics; Bentleysoftware, flowvision, ArchiCAD, Комплекс про-

грамм расчёта по выполнению оценочных расчётов гидротехнических сооружений при реконструкции и ремонте объектов природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного строительства и их элементов (средствами программы Excel) в области проектирования водных объектов и природоподобных гидротехнических сооружений упрощают процесс обучения и профессиональной деятельности. Все эти средства создания технологичной проектной среды и являются главным продуктом выпускников направления подготовки Природообустройство и водопользование.

**Задачи освоения дисциплины:** формирование у студента представлений:

- о терминологии, используемой при реконструкции и ремонте природоохранных ГТС;
- по основам реконструкции природоприближённых ГТС разного назначения в различных ландшафтах и территориях;
- о методах расчётного обоснования рациональных конструкций основных типов, восстанавливаемых и реконструируемых природоприближённых ГТС, в том числе исторических водных систем и ГТС на ООПТ;
- об основах методики выбора оптимального объемно-планировочного решения при реконструкции ремонте объектов природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного гидротехнического строительства с использованием технологий информационного моделирования.

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

Дисциплина «Реконструкция и ремонт гидротехнических сооружений» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части (блок Б1) учебного плана (индекс Б1.В.14.03), изучается в 8 семестре. Дисциплина «Реконструкция и ремонт гидротехнических сооружений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность подготовки Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения.

Предшествующими дисциплинами и практиками, на которых непосредственно базируется дисциплина «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» являются дисциплины: Геология и гидрогеология, Гидрология, гидрометрия и метеорология, Экологическая безопасность в природоустройстве и водопользовании, Гидравлика, Водохозяйственные системы и водопользование, Механика грунтов, основания и фундаменты, Строительные материалы, Технология и организация работ по строительству объектов природообустройства и водопользования, Инженерные конструкции, Безопасность жизнедеятельности, Охрана и природоприближённое восстановление малых рек, Гидроэнергетика и гидроэлектро-

станции, Сооружения инженерной защиты проблемных территорий, Гидравлика водохозяйственных сооружений, Водопропускные сооружения водных объектов, Создание и эксплуатация водохранилищ, а также учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» и производственные практики «Научно-исследовательская работа», «Технологическая (проектно-технологическая) практика».

Дисциплина «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» является предшествующей для следующих дисциплин: Ландшафтные парковые водные системы и сооружения, Восстановление водных объектов, Эксплуатация и мониторинг водохозяйственных систем и природоохранных сооружений. Она является важным этапом изучения различных ГТС, находящих широкое применение в разных областях водного хозяйства с оценкой целесообразности их реновации в современных условиях.

Особенностью дисциплины является ознакомление с основными конструкциями, методами проектирования и особенностями эксплуатации ремонтируемых, восстанавливаемых или реконструируемых природоприближённых гидротехнических сооружений для природообустройства и водопользования.

Рабочая программа дисциплины «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

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	ПК ос-1	Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования	ПКос-1.1: Знания и владение методами строительства и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	- методы ремонта и реконструкции основных ГТС естественных и искусственных водотоков и водохранилищ, основных конструктивных элементов природоохраных ГТС; - соответствующее ПО, средства программы Excel; - современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).	- пользоваться необходимой нормативно-методической литературой по реконструкции и производству ремонтных работ ПГТС  - реконструировать специальные ГТС для обеспечения требований АПК;  - использовать соответствующее ПО, средства программы Excel;  - современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).	- умением разработки проектных решений по реконструкции и восстановлению природоохранных гидroteхнических сооружений; - средствами программы Excel; - современными компьютерными программами (APM Multiphysics; Bentley software)..  - навыками автоматизации строительного проектирования с использованием технологии генеративного дизайна
	ПК ос-2	Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем: водохранилища и пруды оросительного и комплексного назначения, системы водообеспече-	ПКос-2.2: Умение решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем: водохранилища и пруды оросительного и комплексного			

		ния вододеления, водоподачи и водоотведения для мелиорируемых земель и сельских территорий, инженерная защита от негативного воздействия вод на водохранилищах с применением цифровых моделей объектов	назначения, системы водобеспечения и водоотведения для мелиорируемых земель и сельских территорий, инженерная защита на водохранилищах водных объектов с применением цифровых моделей объектов			
	ПКо с-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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические требования к гидротехническим сооружениям мелиоративных систем, их основным конструктивным элементам, к эксплуатации и к реконструкции сооружений на каналах;</li> <li>- методы разработки схем комплексного использования и охраны объектов, проектов биоинженерных систем для улучшения качества вод и их повторного использования</li> <li>- методы адаптации BIM-процессов под различные типы объектов природообустройства и водопользования, капитального ремонта в различные этапы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- давать оценку и составлять суждения в выборе основных типов ПОГТС с учётом показаний КИА, для дальнейшего использования на объектах ВКР после реконструкции;</li> <li>- оценивать ингредиентное и параметрическое загрязнение окружающей среды на территории и объектах, рассматриваемых затем в ВКР;</li> <li>- разрабатывать схемы комплексного использования и охраны объектов, проекты биоинженерных систем для улучшения качества вод и их повторного использования после</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способами устройства схем комплексного использования и охраны объектов, проектов биоинженерных систем для улучшения качества вод и их повторного использования после ремонта и реконструкции</li> <li>-- методами адаптации BIM-процессов под различные типы объектов природообустройства и водопользования, капитального строительства и различные этапы их жизненного цикла;</li> </ul>

				их жизненного цикла; ремонта и реконструкции - объединять данные информационной модели с другими информационными системами, в том числе с ГИС и ГИСОГД	
		ПКос-4.2: Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов работы цифровых систем в области инженерной деятельности	-нормативное обеспечение натурных и модельных исследований водохозяйственных систем и их гидротехнических сооружений, организации обследований для организации их безопасной эксплуатации, реконструкции, ремонта; -- основные направления цифровизации при проектировании ремонтных и реновационных работ объектов природообустройства и водопользования	- реконструировать природоохраные ГТС, мелиоративные и специальные водохозяйственные объекты для водообеспечения и рекреации на различных ландшафтных территориях с учётом проведения их последующих научных исследований; - основные направления цифровизации при проектировании объектов ремонта, природообустройства и водопользования при, восстановления нарушенных земель	-приемами решения задач в области научных исследований по внедрению инновационной техники и технологии, обеспечивающих повышение качества проектирования, строительства, ремонта и реконструкции водных систем, методами исследований моделей ГТС природоохраных объектов; - основные направления цифровизации при проектировании объектов ремонта, природообустройства и водопользования при, восстановления нарушенных земель
	ПКо с-7	Способность принимать профессиональные решения при инжиниринг-	ПКос-7.1: Знание и владение методами научных исследований в целях	-нормативное обеспечение натурных и модельных исследований водо-	- реконструировать природоохраные ГТС, мелиоративные и спе-

		говом сопровождении обоснования строительства, проектировании, и эксплуатации объектов инженерных систем в строительстве и управлении водными ресурсами в АПК с учетом цифровых моделей объектов	практического применения на объектах инжиниринга при строительстве и управлении водными ресурсами в АПК	хозяйственных систем и их гидротехнических сооружений, организации обследований для организации их безопасной эксплуатации, реконструкции, ремонта; -- основные направления цифровизации при проектировании ремонтных и реставрационных работ объектов природообустройства и водопользования	циальные водохозяйственные объекты для водообеспечения и рекреации на различных ландшафтных территориях с учётом проведения их последующих научных исследований; - основные направления цифровизации при проектировании объектов ремонта, природообустройства и водопользования при восстановлении нарушенных земель	по внедрению инновационной техники и технологии, обеспечивающих повышение качества проектирования, строительства, ремонта и реконструкции водных систем, методиками исследований моделей ГТС природоохраных объектов; - основные направления цифровизации при проектировании объектов ремонта, природообустройства и водопользования при восстановлении нарушенных земель
		ПКос-7.2: Умение решать задачи в области научных исследований по инжинирингу, обеспечивающих повышение качества строительства управления водными ресурсами в АПК	- методы ремонта и реконструкции основных ГТС естественных и искусственных водотоков и водохранилищ, основных конструктивных элементов природоохраных ГТС; - соответствующее ПО, средства программы Excel; - современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley	- пользоваться необходимой нормативно-методической литературой по реконструкции и производству ремонтных работ ПГТС  - реконструировать специальные ГТС для обеспечения требований АПК; - использовать соответствующее ПО, средства программы	- умением разработки проектных решений по реконструкции и восстановлению природоохраных гидротехнических сооружений; - средствами программы Excel; - современными компьютерными программами (APM Multiphysics; Bentley software)..	

			software).	Excel; - современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).	- навыками автоматизации строительного проектирования с использованием технологии генеративного дизайна
	ПКос-8	Способность выполнять работы по цифровизации инженерных систем	ПКос-8.1: Составление плана строительно-монтажных работ на объектах систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения с учетом информационной модели	-нормативное обеспечение натурных и модельных исследований водохозяйственных систем и их гидротехнических сооружений, организации обследований для организации их безопасной эксплуатации, реконструкции, ремонта; -- основные направления цифровизации при проектировании ремонтных и ревновационных работ объектов природообустройства и водопользования	- реконструировать природоохраные ГТС, мелиоративные и специальные водохозяйственные объекты для водообеспечения и рекреации на различных ландшафтных территориях с учётом проведения их последующих научных исследований; - основные направления цифровизации при проектировании объектов ремонта, природообустройства и водопользования при восстановлении нарушенных земель
		ПКос-8.2 Составление исполнительно-технической документации производ-	- технологические требования к гидротехническим сооружениям ме-	-давать оценку и составлять суждения в выборе основных типов	-- методами адаптации BIM-процессов под различные типы объектов природообуст-

		<p>ства строительно-монтажных работ на объектах сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения с учетом информационной модели</p>	<p>лиоративных систем, их основным конструктивным элементам, к эксплуатации и к реконструкции сооружений на каналах;</p>	<p>ПОГТС с учётом показаний КИА, для дальнейшего использования на объектах ВКР после реконструкции; -оценивать ингредиентное и параметрическое загрязнение окружающей среды на территории и объектах, рассматриваемых затем в ВКР;</p>	<p>ройства и водопользования, капитального строительства и различные этапы их жизненного цикла;</p>
--	--	--	--	--	---

## 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 учебных работ в 7 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам	
		№ 7	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>62,25</b>	<b>62,25</b>	
<b>Аудиторная работа</b>	<b>62,25</b>	<b>62,25</b>	
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	26	26	
практические занятия (ПЗ)	36/4	36/4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>45,75</b>	<b>45,75</b>	
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.)	36,75	36,75	
Подготовка к зачёту (контроль)	9	9	
Вид промежуточного контроля:			зачёт

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудито- рная работа СР
		Л	ПЗвсе- го/*	ПКРвс- его	
Раздел 1. Основные мероприятия при реконструкции и ремонте природоохраных систем и сооружений с учётом особенностей и перспектив развития территории. Тема 1. Общие сведения по природоприближённым материалам и природоохраным сооружениям	19,75	12	12/2		17,75
Раздел 2. Ремонтно-восстановительные работы на природоохраных ГТС. Тема 1. Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений	44	8	12		14
Раздел 3. Реконструкция природоохраных гидротехнических сооружений. Тема 1. Реконструкция перегораживающих, защитных сооружений и водопропускных со-	44	6	12/2		14

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудито- рная работа СР
		Л	ПЗвсе- го/*	ПКРвс- его	
оружений Тема 2. Реконструкция и восстановление природоохранных сооружений и водных объектов.					
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>108/4</b>	26	36/4	0,25	45,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/4</b>	26	36/4	0,25	45,75

\* в том числе практическая подготовка

**Раздел 1.** Основные мероприятия при реконструкции и ремонте природоохранных систем и сооружений с учётом особенностей и перспектив развития территории.

**Тема 1.** Общие сведения по природоприближённым материалам и природоохранным сооружениям:

- природоприближённое восстановление водных объектов,
- строительные материалы, используемые при реконструкции и восстановлении природоохранных сооружений,
- основные типы и методы создания природоприближённых русел,
- восстановление водоотводящих природоохранных сооружений,
- реконструкция очистных сооружений систем водоотведения,
- накопители промышленных отходов и реконструкция систем гидрозолоудаления и шлакоотвалов тепловых электростанций,

**Раздел 2.** Ремонтно-восстановительные работы на природоохранных ГТС.

**Тема 1.** Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений:

- восстановление повреждений на гребнях и откосах грунтовых плотин и дамб,
- устранение повышенной фильтрации через основание, тело, береговые прымыкания,
- ремонт противофильтрационных элементов ГТС и восстановление дренажных систем,
- устранение повреждений бетонных сооружений и течей, восстановление водонепроницаемости и прочности бетона,
- реконструкция и ремонт нижнего бьефа ГТС,
- гильзование трубчатых переходов и реконструкция малых мостов через водотоки,
- особенности реконструкции ГТС мелиоративных систем.

**Раздел 3.** Реконструкция природоохранных гидротехнических сооружений.

**Тема 1.** Реконструкция перегораживающих, защитных сооружений и водопропускных сооружений:

- повреждения и реконструкция грунтовых плотин и дамб, выбор схем наращивания гребня,
- реконструкция бетонных и железобетонных плотин и устранение повреждений,

- особенности реконструкции водосбросов разного типа, водозаборов и отстойников,
- резервные водосбросы с размываемыми грунтовыми вставками на флотбете, надувными оболочками на низовом откосе, гидровантовые и пр.,
- особенности реконструкции магистральных каналов.

**Тема 2.** Реконструкция и восстановление природоохранных сооружений и водных объектов:

- перечень биоинженерных мероприятий и технологий. Проведение мероприятий по восстановлению экосистемы водоёма: предупреждение заилиения водоёмов и очистка их от ила; меры борьбы с зарастанием водных объектов; очистка от задевов, сплавин и планировка ложа; поддержание оптимального гидрологического режима,
- характерные неисправности сооружений золошлакоотвалов и меры их устранения,
- основные способы очистки дренажных труб и коллекторов дренажных систем защищаемых территорий,
- реконструкция сооружений оползневых склонов,
- контроль за техническим намывом при возведении упорных призм накопителей и восстановлении пляжей береговых линий водоёмов.
- технико-экономическое обоснование реконструкции природоохранных ГТС

#### 4.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1.</b> Основные мероприятия при реконструкции и ремонте природоохранных систем и сооружений с учётом особенностей и перспектив развития территории.				
	Тема 1	<p><b>Лекция №1.</b> Природоприближённое восстановление водных объектов. Особенности капитальных, аварийных и текущих ремонтов.</p> <p>Строительные материалы, используемые при реконструкции и восстановлении природоохранных сооружений.</p> <p>Восстановление водоотводящих природоохранных сооружений.</p>	ПКос-1.1, ПКос-7.2	зачёт	2
2	<b>Раздел 2.</b> Ремонтно-восстановительные работы на природоохранных ГТС				
	Тема 1.	<p><b>Лекция №2.</b></p> <p>Реконструкция очистных сооружений систем водоотведения Накопители промышленных отходов и реконструкция</p>	ПКос-5.2, ПКос-7.2.	Устный опрос, контроль выполнения	

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>№ и название лекций/ практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
		систем гидрозолоудаления и шлакоотвалов тепловых электростанци. Использование методов поиска необходимой информации в больших массивах и Big data для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно актуализировать достижения целей проекта.			
	Тема 1.	<b>Лекция № 3.</b> Реконструкция грунтовых ГТС. Восстановление повреждений на гребнях и откосах грунтовых плотин и дамб. Устранение повышенной фильтрации через основание, тело, береговые примыкания. Схемы реконструкции грунтовых плотин без опорожнения, с полным и с частичным опорожнением водохранилища.	ПКос-1.1, ПКос-7.2	зачёт	2
		<b>Лекция № 4.</b> Ремонт противопфильтрационных элементов ГТС. Использование методов поиска необходимой информации в больших массивах и Big data для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно актуализировать достижения целей проекта.	ПКос-1.1, ПКос-5.2, ПКос-7.2.	зачёт	2
		<b>Лекция № 5.</b> Ремонт и восстановление дренажных систем.	ПКос-1.1,		
	Тема 1.	<b>Практическое занятие №1.</b> Устранение повреждений бетонных сооружений и течей. Использовать “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах.	ПКос-1.1, ПКос-7.2	зачёт	2

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>№ и название лекций/ практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
		<b>Практическое занятие №2,</b> Восстановление водонепроницаемости и прочности бетона. . Сбор и анализ больших данных, позволяющих отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining.	ПКос-7.2.		
		<b>Практическое занятие №3</b> Наращивание гравитационных, контрфорсных и арочных плотин. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли становятся все более актуальными и востребованными. Использование Big data, которая является отличным инструментом для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта.	ПКос-1.1, ПКос-7.2.		
		<b>Практическое занятие №4.</b> Реконструкция и ремонт нижнего бьефа ГТС. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD).	ПКос-1.1,	Реферат	2
		<b>Практическое занятие №5,6.</b> Гильзование трубчатых переходов и реконструкция малых мостов через водотоки.	ПКос-1.1, ПКос-7.2	Типовые задачи, кейсы	4
		<b>Практическое занятие №7.</b> особенности реконструкции ГТС мелиоративных систем. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных	ПКос-5.2,	Сообщение или эссе	2

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>№ и название лекций/ практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
		компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD).			
		<b>Практическое занятие №8.</b> Ремонт и реновация контрольно-измерительной аппаратуры, установленной на природоохранных объектах. Сбор и анализ больших данных, позволяющих отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining.	ПКос-5.2, ПКос-7.2.		
3	<b>Раздел 3.</b> Реконструкция природоохранных гидротехнических сооружений				
	Тема 1	<b>Лекция № 6.</b> Восстановление плотин и дамб. Повреждения и реконструкция грунтовых плотин и дамб, выбор схем наращивания гребня. Реконструкция бетонных и железобетонных плотин и устранение дефектов.  <b>Лекция №7.</b> Особенности реконструкции водосбросов разного типа. Резервные водосбросы с размываемыми грунтовыми вставками на флютбете, надувными оболочками на низовом откосе, гидровентовые и пр.	ПКос-1.1, ПКос-5.2, ПКос-7.2.	зачёт	2
		<b>Лекция №8.</b> Особенности реконструкции магистральных каналов и каналов низшего порядка. Использование некоторых алгоритмов и программ, искусственный интеллект для решения отдельных задач	ПКос-7.2.	зачёт	2
	Тема 2.	<b>Практическое занятие №9, 10.</b> Проведение мероприятий по восстановлению экосистемы водных объектов: предупреждение заилиения водоёмов/водотоков и очистка их от ила; меры борьбы с зарастанием водных объектов; очи-	ПКос-1.1, ПКос-7.2	Зачёт Численный эксперимент, деловая игра, реферат	4

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		стка от задевов, сплавин и планировка ложа; поддержание оптимального гидрологического режима			
		<b>Практическое занятие №11..</b> Характерные неисправности сооружений золошлакоотвалов и меры их устронения.	ПКос-1.1, ПКос-7.2	Мозговой штурм, дискуссия	2
		<b>Практическое занятие №812</b> Основные способы очистки дренажных труб и коллекторов дренажных систем защищаемых территорий. Оценка с помощью искусственного интеллекта риски проекта на основе ранее накопленных данных и построение предиктивной модели. ArchiCAD.	ПКос-1.1, ПКос-7.2	Сообщение или эссе	2
		<b>Практическое занятие №13.</b> Реконструкция сооружений оползневых склонов. Использование “сквозных” цифровых технологий - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации. Технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах.	ПКос-7.2	Типовые задачи, кейсы	2
		<b>Практическое занятие №14</b> Контроль за техническим нарывом при возведении упорных призм накопителей промышленных отходов. Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD).	ПКос-1.1, ПКос-5.2, ПКос-7.2.	зачёт	2
		<b>Практическое занятие №15,</b> <b>16</b> Восстановление берегоукреплений и пляжей береговых линий водоёмов. Big data - инструмент для прогнозирования, когда на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения	ПКос-7.2	Типовые задачи, кейсы	4

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<p>целей проекта. Сбор и анализ больших данных позволяет отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining.</p> <p><b>Практическое занятие №17</b> Технико-экономическое обоснование реконструкции природоохраных ГТС. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли, становящимися все более актуальными и востребованными.</p>		зачёт	2

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

При изучении курса предусмотрено углублённое изучение вопросов, входящих в состав практических занятий, для чего учебным планом предусмотрено 57,8 часов самостоятельной работы студента, в течение которых он может для закрепления полученных знаний выполнить численные эксперименты и лабораторные работы, используя программные комплексы, имеющиеся на кафедре гидротехнических сооружений, подготовить и сделать презентацию, выполнить соответствующий расчёт, входящий затем в ВКР.

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1</b>		
1.	Тема 1. Общие сведения по природоприближённым материалам и природоохранным сооружениям	Основные типы, методы и гидротехнические сооружения для создания природоприближённых русел. УК8-.1, ПКос-1.1, ПКос-7.2
<b>Раздел 2</b>		
2	Тема 1. Ремонт и реконструкция ГТС	Восстановление оползания откосов грунтовых сооружений, откосов водоснабжающих и сбросных систем на водной сети. ПКос-1.1, ПКос-4.2
<b>Раздел 3</b>		
3	Тема 1. Реконструкция перегораживающих, защитных сооружений и водопропускных сооружений	Восстановление и ремонт водозаборов и отстойников. ПКос-1.1, ПКос-4.2, ПКос-7.2. Перечень биоинженерных мероприятий и технологий при реконструкции и восстановлении природоохранных сооружений. ПКос-1.1, ПКос-4.2

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела и темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
	Тема 2. Реконструкция и восстановление природоохранных сооружений. Особенности реконструкции золошлакоотвалов тепловых электростанций	Подготовка к сдаче зачёта и зачёт

## **5. Образовательные технологии**

В ходе освоения теоретического курса дисциплины используются: проблемные лекции, разбор конкретных ситуаций, дискуссии. Общее количество часов аудиторных занятий с применением интерактивных технологий составляет 23 часа (примерно 46% от объёма аудиторных работ по дисциплине). Практически все практические занятия проводятся с применением активных и интерактивных образовательных технологий, используя проблемный метод обучения, когда преподаватель в ходе занятия ставит перед студентами проблемные вопросы, иногда виртуального характера, которые последовательно решаются с применением видеоряда в виде презентаций, видео-фильмов, фото- и кино-референций по отдельным разделам дисциплины. Презентативный ряд постоянно дополняется и расширяется самими бакалаврами, подготавливающими презентации на темы по выбору в рамках изучаемой дисциплины. Использование проектора и компьютера позволяет в режиме деловой игры решать альтернативные вопросы по анализу безопасности, как отдельных природоохранных ГТС, так и всего гидроузла в целом

Таблица 6

### **Применение активных и интерактивных образовательных технологий Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>	<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий</b>
1.	<b>Раздел 1. Тема 1.</b> Общие сведения по природоприближённым материалам и природоохранным сооружениям	Л Презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения.
2.	<b>Раздел 2. Тема 1.</b> Ремонт и реконструкция ГТС	Л,П З Презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения. Экскурсия в НИЭС, ВНИИГИМ
3	<b>Раздел 3. Тема 1.</b> Реконструкция перегораживающих, защитных сооружений и водопропускных сооружений	Л,П З Проблемная лекция представителей ООО Эколандшафт, Мосводосток ООО «НВПК Эрленд» и др. Экскурсия на ГОФС МКАД
4	<b>Раздел 3. Тема 2.</b> Реконструкция и восстанов-	Л,П З Режим деловой игры. Применяются также презентационные материалы,

	ление природоохранных сооружений и водных объектов		кино- и фото- материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора. Проблемная лекция представителей Мособлгидропроект, АОА Гидропроект
--	--	--	--

## **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**

#### **Перечень тем для написания рефератов по дисциплине**

1. Основные мероприятия при реконструкции и восстановлении природоохранных систем и сооружений с учётом особенностей и перспектив развития территории.
2. Разработка состава мероприятий по сохранению самоочищающей способности с помощью природоприближённых ГТС при восстановлении водохранилища мелиоративного назначения.
3. Реконструкция пожарного узла и природоприближённых ГТС водной системы в коттеджном посёлке.
4. Реконструкция и восстановление городского пруда комплексного назначения в .....парке либо на.....ООПТ местными материалами.
5. Восстановление руслового пруда рыбоводного хозяйства.....
6. Анализ необходимых ремонтно-эксплуатационных работ на водоёме и его ГТС парковой водной системы на реке.....
7. Основные моменты реконструкции систем водоотведения, накопителей промышленных отходов, сооружений оползневых склонов и дренажных систем.
8. Реновация грунтовой плотины деревянными элементами в усадьбе.....
9. Разработка рекомендаций по реконструкции существующих прудов в целях повышения их водоочищающей способности с помощью природоприближённых ГТС.
10. Разработка рекомендаций по экологической реабилитации бессточных водоёмов и их ГТС.
11. Виды восстановительных работ, применяемых при реконструкции хозяйств аквакультуры либо берегоукрепления водных объектов на урбанизированных территориях.
12. Особенности применения геокомпозитных материалов при реконструкции водопропускных сооружений на автомагистралях, ООПТ, сельских жилых поселениях или в мегаполисах.
13. Особенности свайных работ и ряжевых конструкций при реконструкции элементов природоприближённых ГТС.
14. Материалы, применяемые для гидроизоляционных работ в современных природоохранных ГТС при их реконструкции.
15. Технико-экономические аспекты реконструкции природоохранных ГТС.

## **Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине**

1. Основные понятия и классификация методов реконструкции и восстановления природоохраных гидротехнических сооружений.
2. Краткая характеристика имеющихся местных строительных материалов, используемых при реконструкции природоохраных ГТС.
3. Перечислите существующие методы ремонта и реконструкции природоохраных ГТС. Дайте краткое описание и приведите схемы для природоприближённых ГТС.
4. Как устраняют различные виды повреждений земляных и бетонных ГТС при их реконструкции?
5. Что является отличительной особенностью ремонтно-эксплуатационных и восстановительных работ ГТС?
6. Конструкции регуляционных сооружений из лесоматериалов, камня и дёрна (сипайные, хворостяные, каменно-хворостяные, комбинированные и пр.), используемые при реконструкции водных систем.
7. Какие берегоукрепительные мероприятия и сооружения применяют в нашей стране и за рубежом при восстановлении водных объектов разного назначения?
8. Приведите схемы основных типов укреплений сухих и мокрых откосов водоёмов разного назначения из природоприближённых материалов, используемых при реконструкции природоохраных ГТС.
9. Для чего составляют акт приёмки в эксплуатацию отремонтированных или реконструированных сооружений и зданий?
10. Поясните, каковы цели реконструкции плотин и дамб.
11. Приведите возможные конструктивные схемы набережных и крепления откосов водотоков, водоёмов и подпорных природоохраных ГТС после их реконструкции.
12. Приведите некоторые биоинженерные мероприятия, направленные на повышение самоочищающей способности водохранилищ.
13. При невыполнении ремонтов или реконструкции, в какие состояния может переходить природоохранное ГТС?
14. Реконструкция грунтовых плотин и дамб. Принципиальные конструктивные схемы.
15. Особенности ремонтно-восстановительных работ туннельных и трубчатых водопропускных сооружений.
16. Релининг/гильзование при реконструкции малых мостов и трубчатых переходов.
17. Основные виды мероприятий при реконструкции магистральных каналов мелиоративных систем.
18. Особенности реконструкции водозаборов и отстойников.
19. Приведите и охарактеризуйте конструктивные схемы резервных водосбросов, используемых при реконструкции гидроузлов.

20. Реконструкция бетонных плотин, устранение общих и местных повреждений бетонных массивных сооружений, устранение течей.

21. Опишите характерные неисправности сооружений золошлакоотвалов и меры их устранения.

22. Особенности реконструкции золошлакоотвалов тепловых электростанций.

23. Особенности эксплуатации и реконструкции сооружений оползневых склонов и дренажных систем.

24. Перечислите виды древесных растений и кустарников, применяемых при восстановлении и природоприближённом обустройстве водотоков и грунтовых сооружений на них.

25. Классификация и краткая характеристика способов ремонта облицовок каналов разного назначения.

26. Перечислите, в каких случаях наращивание грунтовых плотин требует отсыпки профиля со стороны верхового и низового откосов?

27. Какие ГТС можно выполнять при их реконструкции из дерева и в каких случаях? В чём преимущества и недостатки хворостяных работ/свайных работ и пр.

28. Для каких сооружений при реконструкции применяют полимерные, геотекстильные или композитные материалы. Какие материалы применяют для гидроизоляционных работ в природоприближённых ГТС?

29. Конструктивные особенности биоинженерного крепления плотин, дамб, русла водотоков и водоёмов, используемых при их реконструкции.

30. Технико-экономическое обоснование реконструкции природоохранных ГТС.

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

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства сформированности компетенций приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

**Оценка знаний:** проверка промежуточных знаний и способностей бакалавра проводятся устно и на компьютере посредством коллоквиумов, дискуссий, презентаций, письменных тестов, заданий для мозгового штурма и реферата, список тем, которых прилагается к программе курса. Итоговый контроль по дисциплине: зачёт. При его выставлении принимаются во внимание итоги контроля текущей работы студента (таблица 4 настоящей программы).

Отработку пропущенных занятий студент выполняет с самостоятельным изучением, конспектированием пропущенного материала, написанием реферата по пропущенной теме либо составления презентации. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем.

Критерии выставления зачёта:

- оценка «зачтено» выставляется бакалавру, который дал полные правильные ответы или допустил неточности, не имеющие принципиального характера, а также, бакалавру, допускающему незначительные ошибки и имеющему незначительные пробелы в знаниях;

- оценка «не зачтено» выставляется бакалавру, если он дал неверные ответы, путался в понятиях и определениях, допускал ошибки принципиального характера.

Итоговая аттестация по дисциплине – зачёт (в 7 семестре).

## **77. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

<b>№ п/п</b>	<b>Автор, название, издательство, год издания</b>
<b>1</b>	Черных О.Н., Журавлёва А.Г., Бурлаченко А.В., Жукова Т.Ю. Земляные плотины и дамбы: Учебное пособие. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2024. – 207 с. DOI:10.26897/978-5-9675-1994-9-2023-207. Режим доступа: <a href="http://elib.timacad.ru/dl/full/s09102023Chernykh_UP.pdf/info">http://elib.timacad.ru/dl/full/s09102023Chernykh_UP.pdf/info</a>
<b>2</b>	Черных О.Н., Волков В.И., Алтунин В.И. Расчёты сооружений гидроузла с плотиной из грунтовых материалов. Учеб. пособие для вузов. М.: РГАУ-МСХА, 2015. 202 с.-65 экз. Режим доступа: <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/377.pdf/info">http://elib.timacad.ru/dl/local/377.pdf/info</a>

### **7.2 Дополнительная литература**

<b>№ п/п</b>	<b>Автор, название, издательство, год издания</b>
<b>1</b>	Черных, О. Н. Берегоукрепительные конструкции водных объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1 / О. Н. Черных, Н. В. Ханов, А. В. Бурлаченко; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва, 2018. - 164 с. — Режим доступа : <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf</a> . - Загл. с титул. экрана. - Элек-трон. версия печ. публикации. — <URL: <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf</a>
<b>2</b>	Волков В.И., Журавлёва А.Г., Черных О.Н., Румянцев И.С., Алтунин В.И. Открытые береговые водосбросы. Учебник для вузов. М.: МГУП, 2012. - 45 экз. Режим доступа: <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/pr525.pdf/info">http://elib.timacad.ru/dl/local/pr525.pdf/info</a>
<b>3</b>	Черных О.Н., Алтунин В.И. Проектирование узла сооружений мелиоративной системы. М.: – МГУП, 2014. – 322 С., 15 экз. Режим доступа: <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/pr528.pdf/info">http://elib.timacad.ru/dl/local/pr528.pdf/info</a>

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Постановление Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986 "О классификации гидротехнических сооружений".
2. СП 58.13330.2012. «Гидротехнические сооружения. Основные положения» (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003). 2012.
3. СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов» (актуализированная редакция СНиП 2.06.05 - 84\*). 2012.
4. СП 23.13330.2011 «Основания гидротехнических сооружений» (актуализированная редакция СНиП 2.02.02 - 85\*). 2012г.
5. ГОСТ Р 22.1.12-2005, Группа Т58. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования.
6. Закон РФ "О безопасности гидротехнических сооружений" № 117-ФЗ [принят Гос. Думой 23 июля 1997 г.]. – Собрание законодательства РФ. Официальное издание. №30, ст. 3589. М.: Юридическая литература (с изменениями).
7. Методика определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии судоходных гидротехнических сооружений. Утв. приказом МЧС России и Минтранса России от 02.10.2007 № 528/143.
8. Положение "О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера". Утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304 (в ред. постановления Правительства РФ от 17.05.2011 N 376).
9. Постановление Правительства РФ «О федеральном государственном надзоре в области безопасности гидротехнических сооружений» № 1108 от 27.10.2012г.
10. Правила профессиональной деятельности страховщиков "Порядок определения вреда, который может быть причинен в результате аварии на опасном объекте, максимально возможного количества потерпевших и уровня безопасности опасного объекта". Утв. решением Президиума НССО, протокол №28 от 08.06.2011, согл. Министерством Финансов РФ от 7 июля 2011 г., МЧС России от 7 июля 2011 г., Ростехнадзором от 9 июня 2011 г.
11. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29 января 2013 г. № 34 "Об утверждении Инструкции о ведении Российского регистра гидротехнических сооружений", зарегистрированный в Минюсте РФ 8 мая 2013 г. №28354.
12. Приказ Ростехнадзора от 02.07.2012 N 377. Об утверждении формы декларации безопасности гидротехнических сооружений (за исключением судоходных гидротехнических сооружений). Зарегистрирован в Минюсте России 23.07.2012 N 24978.
13. Приказ Ростехнадзора от 30.10.2013 N 506 "Об утверждении формы акта преддекларационного обследования гидротехнических сооружений (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений)" (Зарегистрировано в Минюсте России 06.03.2014 N 31533).

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

- методические указания и расчётные программы на ПК, разработанные на кафедре ГТС МГУП разными авторами для выполнения расчётов основных гидротехнических сооружений водохранилищных гидроузлов, параметров волны прорыва низконапорных гидроузлов и оценки выполнения критериев безопасности ГТС;
- проектные решения наиболее интересных водных объектов и гидроузлов на урбанизированных территориях в электронном виде;
- презентации основных фирм, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией объектов мелиорации и гидроэнергетики, реконструкцией, восстановлением и экологической реабилитацией водных объектов природообустройства в различных регионах России.

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

### **8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

Для проведения лекционных и практических занятий требуются аудитории, оборудованные мультимедиа-аппаратурой для показа презентаций и фрагментов видеофильмов, иллюстрирующих теоретический материал и образцы проектных решений. Рекомендуется наличие интерактивной доски для эффективного проведения презентаций и выхода в интернет во время занятий для иллюстрации излагаемого материала и демонстрации работы гидротехнических сооружений различного назначения в реальном времени (там, где установлены web-камеры). Аудитория для проведения занятий должна представлять компьютерный класс с достаточным числом оборудованных компьютерами. В ней должны присутствовать:

1. Установленный на каждый компьютер пакет программ Office 2010 (Word, Excel, Access, PowerPoint) или более поздней версии.
2. Проектор и экран (передвижной или стационарный).
3. Ноутбук с возможностью подключения.
4. Современная доска с аксессуарами.

При изучении дисциплины используются также макеты сооружений: гидроузлов с плотиной из грунтовых материалов (3 шт.), водосбросов (2 шт.); модельные установки в лаборатории кафедры гидротехнических сооружений; плакаты с чертежами и фотографиями сооружений (21 шт.) и современными инновационными конструкциями ГТС и водных сооружений различных ландшафтов.

Помимо этого, во время проведения лабораторно-практических занятий используются:

- учебные пособия по отдельным разделам курса, презентации по различным аспектам проблемы, предоставленные ведущими проектными, научно-исследовательскими и эксплуатирующими организациями РФ;

- проектные решения наиболее интересных ГТС и гидроузлов в электронном виде;

- плакаты;

- фото- и кино-материалы различных сооружений природоохранных гидротехнических объектов и ГТС природообустройства;

- презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям разных природоохранных комплексов отраслевого назначения (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D);

- контрольно-измерительная аппаратура для наблюдений за состоянием грунтовых и бетонных сооружений;

- лабораторные установки для изучения работы водопропускных сооружений мелиоративных каналов и природоохранных гидроузлов и измерения параметров потока в инженерных системах разного назначения.

## 8.2 Требования к специализированному оборудованию

Комплектация мультимедиа-аппаратуры – проекционный экран, мультимедиа проектор, ноутбук с пакетом программ Microsoft Office.

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1 - www.kodeks.ru - профессиональная справочная система;

2 - www.cntd.Ru – ТЕХЭКСПЕРТ - профессиональные справочные системы

3 - www.consultant.ru - справочная правовая система «Консультант Плюс»

4 - комплекс программ «Волна 2»...«Волна 16», «BOR», STREAM\_2D, «Вода», MacStARS 2000, GawacWin 1,0, R 2,0 2003<sup>®</sup> и др.;

Таблица 7

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы <sup>1</sup>	Тип программы <sup>2</sup>	Автор	Год разработки
1	Основы методики определения критериев безопасности ГТС	Комплекс программ расчета диагностических показателей состояния и критериев безопасности.	расчёчная	Волков В.И.	2016, 2018
2	Оценка ущерба от аварий гидротехнических сооружений	Комплекс программ расчета параметров зоны затопления и величины ущерба	расчёчная	Волков В.И.	2015

<sup>1</sup> Например: Adobe Photoshop, MathCAD, Автокад, Компас, VBasic 6, Visual FoxPro7.0; Delphi 6 и др.

<sup>2</sup> Указывается тип программы: расчёчная, или обучающая, или контролирующая.

		при прорыве плотины.			
--	--	-------------------------	--	--	--

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

Таблица 8

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

Наименование специальных помещений (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений
1	2
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, 29 к., 242(ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парти 25 шт. 2.Доска меловая 1 шт. 3. Макеты и КИА
Лаборатория водопропускных сооружений ауд. 29 к., 248(ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1. Гидравлический крупномасштабный стенд 2. Гидравлический мелкомасштабный лоток 3. Русловая площадка
Гидротехническая лаборатория ауд. 29 к., 248а (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парти 20 шт. 2.Доска меловая 1 шт. 3. Макеты
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, 29 к., 352(ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парти 20 шт. 2.Доска белая 1 шт. 3.Системный блок - 15 шт.(Инв.№№ 210134000000500 - 210134000000514
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, для индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. 29 к., 357(ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парти 6 шт. 2.Доска меловая 1 шт.
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, 29 к., 360(ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парти 20 шт. 2.Доска белая 1 шт.
Читальный зал	Столы

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Во время занятия или во внеаудиторное время следует досконально изучать предлагаемые преподавателем и имеющиеся на кафедре и в лаборатории: КИА, макеты отдельных ГТС и гидроузлов, плакаты, фото- и кино-материалы различных сооружений объектов природообустройства, презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям разных гидротехнических комплексов отраслевого назначения (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D), действующие модели отдельных сооружений объектов природообустройства (регуляторы, сопрягающие и водопроводящие сооружения, мостовые переходы, водосливные плотины, бетонные плотины и пр.); декларации безопасности объектов разного класса, имеющиеся у преподавателей кафедры или в экспертном центре при кафедре Гидротехнические сооружения, либо проектные материалы декларируемых реальных водных объектов и пр.

В первую очередь надо совершенствовать знания и умение в области начертательной геометрии и черчения, а также использовать современные компьютерные технологии. Для выполнения рисунков и графических приложений нужно уметь пользоваться AutoCAD 20016 – 2018. Конечно, студент должен уверенно владеть и уметь пользоваться информационно-справочными поисковыми системами (консультант+ и др.), программами расчётов, имеющихся на кафедре ГТС РГАУ-ТСХА, РУДН, ОАО НИИЭС, ВОДГЕО и др. организациях, где будет проходить преддипломная практика.

Следует большую роль отвести на общение с преподавателем: обязательное посещение консультаций, обсуждение непонятных вопросов в аудитории, рассмотрение волнующих аспектов аварий и ремонтов современных либо уже давно произошедших на ГТС, возникающих в мировой гидротехнической практике. Необходимо откликаться и стремиться к более глубокому изучению материала по ремонту и реконструкции проектируемых ГТС или предлагаемых преподавателем для обсуждения на коллоквиумах, в соответствии с темами докладов, выбор которых корректируется в зависимости от актуальности рассматриваемого на занятиях вопроса.

При изучении дисциплины особое внимание надо уделить нормативным и инженерным методам качественной и количественной оценки состояния и ремонтопригодности ГТС комплексных гидроузлов. Стремиться использовать рассматриваемые методики реконструкции ГТС на реальных объектах водохозяйственного комплекса Московского региона или территории расположения рассматриваемого позже в ВКР водного объекта. Желательно выполнить оценку основных видов ремонта по стоимостным укрупнённым показателям не условного, а реально существующего гидроузла.

Большая роль при изучении дисциплины отводится нормативной и научно-технической литературе, инновационным методикам оценки безопасности и риска аварий ГТС, последних рекомендаций Международной комиссии по большим плотинам, трудов Международных конгрессов, анализу опыта гидроэнергетических компаний Канады, Японии, Западной Европы, Бюро мелиорации США и пр. Техническую литературу необходимо использовать при написании реферата по дисциплине, приняв её за базисную затем при написании ВКР.

Для реализации рабочего учебного плана и выполнения программы дисциплины студент должен в начале семестра:

1. Получить и изучить тематический план лекций и практический занятий.
2. Получить в библиотеке прилагаемую к тематическому плану основную литературу.
3. Получить у преподавателя комплект компьютерных файлов и ссылки на необходимые для изучения дисциплины электронные ресурсы.
4. Получить у преподавателя перечень вопросов к зачёту.

В течение семестра:

1. Изучить соответствующий материал тематического плана по основной литературе и по электронным источникам информации.

2. Прослушать курс лекционных и практических занятий.

В конце семестра:

Подготовиться к сдаче зачёта по дисциплине.

**Виды и формы отработки пропущенных занятий.** Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить, пользуясь учебной литературой, имеющейся в библиотеке или выданной в виде электронных файлов преподавателем, сведениями интернет-ресурсов, материал пропущенного занятия с обязательным составлением конспекта по лекционному курсу. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем, оценившим положительно работу студента.

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

Изучаемая дисциплина не является профилирующей для направления «Природообустройство и водопользование» профиля «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения», поэтому практические занятия можно проводить в виде деловой игры с простейшими расчётами. Это позволяет бакалавру понять основные идеи функционирования, безопасности и расчёта рассматриваемого водного объекта, природоохранного гидроузла или гидросистемы, при необходимости самостоятельно найти и использовать новинки нормативно-справочной и научно-технической литературы для получения более глубоких знаний об оценке его состояния и вида ремонта эксплуатируемых природоохранных ГТС. В этой связи преподаватель должен владеть не только технической и методической сутью вопроса основных разделов рабочего учебного плана, но и современными методами обучения, использующих различные средства информатики. Он должен уметь пользоваться видеопроектором, ноутбуком или компьютером с пакетом программ различных версий Office (Word, Excel, Power Point) и др. Для представления материала в доступном визуальном режиме, демонстрации презентаций, видеофильмов, видеороликов, панорамных объёмных снимков, проектных решений в виде 3D визуализаций необходимо наличие соответствующего программного обеспечения ПК.

Преподаватель также должен владеть и уметь пользоваться информационно-справочными и поисковыми системами (Консультант Плюс и др.). Иметь доступ к базам данных специализированных ГТС и банку презентаций по различным водным

объектам, водным системам мегаполисов и ООПТ, в том числе Москвы и Московской области. Целесообразно собрать и демонстрировать на занятиях проектные решения наиболее интересных водных объектов в электронном виде, а также презентации основных фирм, занимающихся реконструкцией, строительством, благоустройством, ремонта, реконструкции, восстановлением и экологической реабилитацией водоёмов и других ГТС в различных регионах России их декларированием и экспертизой.

Для возможности предоставления результатов внеаудиторных работ, сделанных в различных программных продуктах необходимо владеть пакетом Microsoft Office, а для выполнения рисунков и графических приложений к внеаудиторным заданиям надо уметь пользоваться AutoCAD 2016 – 2018 и AutoCAD Civil 3D. Знать один из редакторов электронных таблиц, например, типа Excel, и уметь разрабатывать с его помощью интерактивные обучающие программы с возможностью мгновенной визуализации результатов расчета на экране монитора в графическом и табличном видах. Владеть различными программными продуктами, используемыми для расчета ГТС.

Желательно практические занятия проводить как в лаборатории, так и в компьютерном классе с проектором, экраном и доской с современными аксессуарами. Необходимо занятия проводить на имеющихся на кафедре моделях различных сооружений объектов природообустройства или согласовывать экспериментальный и имитационный методы исследования водохозяйственных объектов, например, иллюстрируя их показом реально работающих на ближайшей территории водных объектов, или природоохраных ГТС.

При изучении курса используются современные методы - в основном проблемный и исследовательский методы обучения (по характеру познавательной деятельности) и словесный и наглядный метод (по источнику знаний). Целесообразно при составлении рабочих программ по дисциплине с учётом региональных условий определить части курса, требующие того или иного уровня глубины освоения и наметить адекватные им формы обучения с учётом предлагаемой трудоёмкости внеаудиторных заданий (посещение либо обследование и оценка технического и экологического состояния какого-либо водного объекта на ландшафтной или урбанизированной территории) и т.д.

Промежуточную аттестацию по оценке усвоения материала рекомендуется выполнять при помощи индивидуальных тестовых вопросов, разработанных для ПК (дистанционно или в аудитории), или написанием рефератов по предлагаемой тематике, список которых прилагается в рабочей программе.

**Программу разработал:**

**Черных О.Н., к.т.н., доцент**

(подпись)

**Жукова Т.Ю. ст. преподаватель**

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины Б1.В.14.03 «Реконструкция и ремонт гидротехнических сооружений» по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность Инжиниринг в строительстве и управлении (квалификация выпускника – бакалавр)**

Савельевым Александром Валентиновичем, доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры) направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре гидротехнических сооружений (разработчик - доцент, к.т.н. Черных Ольга Николаевна, ст. преподаватель Жукова Т.Ю.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Реконструкция и ремонт гидротехнических сооружений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры). Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам предъявляемым к рабочей программе дисциплины.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам по выбору базовой части учебного плана.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры) направленность Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплено 2 универсальных и 3 профессиональных компетенций. Дисциплина «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительные компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений». Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» составляет три зачётных единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4 часа), что соответствует рекомендациям примерной программы по направлению подготовки.

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры) и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины «Реконструкция и ремонт гидротехнических сооружений» предполагает 23 часа занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры).

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, презентации, выполнение домашнего задания, кейсы и пр.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору базовой части учебного цикла ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленность Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 2 наименования, нормативными документами – 13 источников, ссылками на электронные ресурсы – программное обеспечение, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Реконструкция и ремонт гидротехнических сооружений» 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 «Реконструкция и ремонт гидротехнических сооружений».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» разработанной на кафедре гидротехнических сооружений доц., к.т.н. Черных О.Н., ст. преподаватель Жукова Т.Ю .соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н.

А.В. Савельев

(подпись)