

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

Дата подписания: 18.03.2025 10:18:50

Уникальный программный ключ:

dc6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



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 гидротехнических сооружений

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора ИМВХС имени  
А.Н.Костякова

Бенин Д.М.  
2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.07 РЕМОНТ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 08.04.01 Строительство

Направленности: Речные и подземные гидротехнические сооружения

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

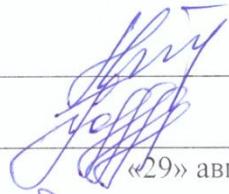
Год начала подготовки 2024

Москва, 2024

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

ассистент Жукова Т.Ю.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«29» августа 2024г.



(подпись)

«29» августа 2024г.

Рецензент<sup>1</sup>: Али М.С.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«29» августа 2024г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП (при наличии), профессионального стандарта (указать профессиональный стандарт и (или) требования работодателя, и(или) иное) по направлению подготовки 08.04.01  
Строительство и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений  
протокол № 1 от «29» августа 2024г.

Зав. кафедрой Ханов Н.В. профессор, д.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«29» августа 2024г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии ИМВХС имени А.Н.Костякова  
Гавриловская Н.В. доцент, к.т.н.



(подпись)

«30» августа 2024г.

Заведующий выпускающей кафедрой гидротехнических сооружений  
Ханов Н.В., профессор, д.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«29» августа 2024г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ   
(подпись)

<sup>1</sup> Рецензент должен быть с другой профильной кафедры или организации

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	8
4.2 Содержание дисциплины .....	8
СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
РАЗДЕЛ 1. Общие сведения об организации и структуре службы эксплуатации гидрооружий в разные периоды их работы.....	9
4.3. ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
4.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	17
Примерная тематика рефератов, докладов и сообщений по дисциплине .....	17
Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине .....	18
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
7.1 Основная литература .....	21
7.2 Дополнительная литература .....	21
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	22
8.1 ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ .....	22
8.2 Требования к специализированному оборудованию .....	22
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ.....	22
Систем .....	22

<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>23</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>23</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	24
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 беседования с преподавателем, оценившим положительно работу студента.....	24
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>25</b>

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» для подготовки магистров по направлению 08.04.01 Строительство направленность

Речные и подземные гидротехнические сооружения

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области гидротехнического строительства, знаний особенностей работы речных и подземных гидротехнических сооружений, необходимости проведения работ по их ремонту, реновации и реконструкции.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.В.07 дисциплина вариативной части, дисциплина осваивается в 4 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие индикаторы компетенций: УК-1.7; ПКос-5.1; ПКос-5.2.

**Краткое содержание дисциплины:** анализ повреждений и аварий речных и подземных гидротехнических сооружений, основные ремонтно-восстановительные работы сооружений гидроузла, ремонт повреждений грунтовых плотин, реконструкции бетонных массивных сооружений (плотин, подпорных стенок, набережных, водопропускных сооружений), особенности ремонта и реконструкции туннельных и трубчатых сооружений, особенности реконструкции водозаборов и отстойников, магистральных каналов, сооружений инженерной защиты.

**Общая трудоемкость дисциплины в т.ч. практическая подготовка 144/4/4 (часы/зач.ед.)**

**Промежуточный контроль по дисциплине:** зачёт.

### **1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** изучение принципов и методов ремонта и реконструкции сооружений, освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области реновации гидротехнического строительства, знаний особенностей работы речных и подземных гидротехнических сооружений в период ремонта, необходимости проведения работ по их ремонту, реновации и реконструкции.

Современная практика гидротехнического строительства усложняется, включая в оборот основанные на ИТ-технике новые средства, методы, технологии проектирования, новые строительные конструкции, устройства и механизмы, новые материалы и т.д. Исходя из этого, существует необходимость применения знаний и навыков в сфере информационных и “сквозных” технологий, востребованных на рынке труда и необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Изучение возможностей “умного” оборудования, робототехники, 3-д сканирования, виртуальной и дополненной реальности, аддитивных технологий позволяют упростить, систематизировать и вынести на новый мировой уровень все этапы проектирования гидротехнического строительства.

Использование современных компьютерных программ (APMMultiphysics; Bentleysoftware, flowvision, ArchiCAD, Комплекс программ расчёта по выполнению расчётов гидротехнических сооружений и их элементов (средствами программы Excel) в области проектирования гидротехнических сооружений упрощают процесс обучения и профессиональной деятельности. Все эти средства создания технологичной проектной среды и являются главным продуктом выпускников направления подготовки “Строительство”.

**Задачи освоения дисциплины:** изучение задач и принципов ремонта, реконструкции и реконструкции речных и подземных гидротехнических сооружений (ГТС).

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

Дисциплина «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части (блок Б1) учебного плана (индекс Б1.В.07) реализуется в соответствии с требования ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 08.04.01 Строительство направленность подготовки Речные и подземные гидротехнические сооружения.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» являются дисциплины: «Организация проектно-изыскательской деятельности», «Организация и управление строительной деятельностью», «Гидроинформатика», «Речные гидроузлы и гидротехнические сооружения», «Численное моделирование в гидротехнике», «Подземные гидротехнические сооружения», «Эксплуатация и безопасность гидротехнических сооружений», «Инженерная защита территорий при создании водохранилищ».

Дисциплина «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» является основополагающей для дисциплин: «Проблемы проектирования плотин и водосбросов», преддипломной практики, для подготовки и сдачи выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является ознакомление с особенностями проведения ремонтных работ и реконструкции гидротехнических сооружений, используемых для разных отраслей водного хозяйства.

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 «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код ком- петен- ции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.7 Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) с проблемной ситуацией	комплекс способов решения проблем, возникающих при ремонте и реконструкции гидротехнических сооружений на водотоках и ГТС водохранилищ, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot).	пользоваться специальной технической литературой и комплектом программ по анализу ситуаций, возникающих при эксплуатации, ремонте и реконструкции ГТС различного назначения, посредством электронных ресурсов, официальных сайтов. объяснять теоретические основы и рекомендации нормативных документов по проектированию, ремонту и реконструкции ГТС	терминологией, используемой при анализе, расчётах ГТС и оценке состояния водохозяйственных объектов гидроузлов и их сооружений; нормативной базой при эксплуатации и ремонте гидротехнических сооружений, знаниями, позволяющими критически оценивать информацию, избегать автоматического применения стандартных формул, рекомендаций и приёмов при решении практических инженерных задач при реконструкции и ремонте ГТС. Навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов

						Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
2	ПКос-5	Способность организовывать деятельность по технической эксплуатации и ремонту гидротехнических сооружений	ПКос-5.1  Проведение и контроль проведения визуальных и инструментальных обследований состояния гидротехнического сооружения	методы проектирования, мониторинга, визуальных и инструментальных исследований, ремонта и реконструкции отдельных конструктивных элементов речных и подземных ГТС.  Студенты познакомятся нормативными базами данных (- <a href="http://www.kodeks.ru">www.kodeks.ru</a> ; - <a href="http://www.cntd.ru">www.cntd.ru</a> сайт Центра нормативно-технической информации).	пользоваться специальной технической литературой и комплектом программ по ремонту и реабилитации ГТС различного назначения, пользованию контрольно-измерительной аппаратурой и проборами при обследовании ГТС; пользоваться современными программными комплексами мониторинговых исследований и ремонтно-восстановительных работ на сооружениях гидроузлов разного типа.  Студенты познакомятся с нахождением и использованием нормативных документов из соответствующих баз данных ( <a href="http://www.kodeks.ru">www.kodeks.ru</a> ; - <a href="http://www.cntd.ru">www.cntd.ru</a> сайт Центра нормативно-технической информации).	терминологией, используемой при технической эксплуатации, ремонте ГТС и оценке качества ремонтно-восстановительных работ на водохозяйственных объектах и их ГТС; нормативной базой при изысканиях, проведении визуальных и инструментальных обследований состояния, ремонте и реконструкции гидротехнических сооружений.  Студенты познакомятся с нахождением и использованием материалов нормативных документов баз данных ( <a href="http://www.kodeks.ru">www.kodeks.ru</a> ; - <a href="http://www.cntd.ru">www.cntd.ru</a> сайт Центра нормативно-технической информации).

3		<p>ПКос-5.2</p> <p>Составление плана ремонтных работ на гидротехнических сооружениях</p>	<p>последовательность составления плана и выполнения основных работ при ремонте или реновации ГТС, отдельной строительной конструкции здания или сооружения гидрокомплекса.</p> <p>Соответствующее ПО (средства программы Excel программы выполненные преподавателями кафедры; Современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).</p>	<p>составлять план и график выполнения ремонтных работ на гидротехнических сооружениях разного класса и назначения.</p> <p>Соответствующее ПО (средства программы Excel программы выполненные преподавателями кафедры; Современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).</p>	<p>знаниями, позволяющими критически оценивать информацию, избегать автоматического применения стандартных решений, рекомендаций и приёмов при решении составлении плана ремонтных работ на ГТС.</p> <p>Соответствующим ПО (средства программы Excel программы выполненные преподавателями кафедры; Современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).</p>
---	--	--	---	---	--

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам учебных работ во 2 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>34,25/4</b>	<b>34,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>34,25/4</b>	<b>34,25/4</b>
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	10	10
практические занятия (ПЗ)	24/4	24/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>109,75</b>	<b>109,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	100,75	100,75
Подготовка к зачёту (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:		зачёт

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

**Тематический план учебной дисциплины**

Наименование разделов и тем дисциплин (уточнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Общие сведения об организации и структуре службы эксплуатации гидроузлов в разные периоды их работы. Нормативные документы, которые могут использоваться в процессе технической эксплуатации, ремонта и реконструкции ГТС	8,75	2		-	6,75
Тема 1. Задачи, структура и организация службы эксплуатации в строительный и ремонтно-восстановительный периоды.					

Раздел 2. Анализ повреждений, возможных дефектов и аварий гидротехнических сооружений Тема 1. Повреждения и аварии природоохранных и подпорных сооружений: грунтовых, бетонных и каменных плотин.	19	2	4		13
--	----	---	---	--	----

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторна я работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 3. Ремонтно-восстановительные работы грунтовых ГТС Тема 1. Ремонт повреждений грунтовых сооружений.	20	2	4		14
Раздел 4. Ремонт и реновация бетонных гидротехнических сооружений Тема 1. Устранение общих и местных повреждений бетонных массивных и тонкостенных сооружений	18	-	4		14
Раздел 5. Особенности ремонта водосбросов, трубчатых и туннельных сооружений. Тема 1. Ремонт нерегулируемых и регулируемых водосбросов и их механического оборудования.	18	2	2		14
Раздел 6. Ремонт гидротехнических сооружений водных систем различного назначения. Тема 1. Особенности ремонта гидросооружений гидромелиоративных, ландшафтных парковых, исторических, рыбоводных, судоходных и др. специальных водных систем.	22	2	4		16
Раздел 7. Реконструкция плотин и дамб из разных материалов. Тема 1. Основные схемы реконструкции подпорных грунтовых сооружений	18	-	2		16
Раздел 8. Особенности реконструкции водозаборов, отстойников, магистральных каналов, портовых гидротехнических сооружений. Тема 1. Реконструкция водозаборных узлов и отстойников	20	-	4		16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>144</b>	10	24	0,25	109,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	10	24	0,25	109,75

### Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Общие сведения об организации и структуре службы эксплуатации гидросооружений в разные периоды их работы.

Тема 1. Нормативные документы, которые могут использоваться в процессе технической эксплуатации, ремонта и реконструкции ГТС.

Задачи, структура и организация службы эксплуатации в строительный и ремонтно-восстановительный периоды.

Факторы, влияющие на надёжность, долговечность работы гидротехнических сооружений и продолжительность межремонтного периода. Структура и организация ремонтно-восстановительных работ.

Инструкции, документации, календарные планы и отчётность по эксплуатации гидротехнических сооружений. Выборочный капитальный ремонт.

## **Раздел 2. Анализ повреждений, возможных дефектов и аварий гидротехнических сооружений**

Тема 1. Повреждения и аварии подпорных сооружений: грунтовых, бетонных и каменных плотин. Повреждения водопропускных сооружений и их механического оборудования. Повреждения и аварии природоохранных и других сооружений инженерной защиты.

Организация ремонтных работ. Аварийно-восстановительные работы на ГТС.

## **Раздел 3. Ремонтно-восстановительные работы грунтовых ГТС**

Тема 1. Ремонт повреждений грунтовых сооружений: откосов, гребня, устранение повышенной фильтрации через тело, основание и береговые примыкания, противофильтрационные элементы, дренажные системы и пр.

## **Раздел 4. Ремонт и реновация бетонных ГТС**

Тема 1. Устранение общих и местных повреждений бетонных массивных и тонкостенных сооружений, течей через шпонки, швы, трещины. Восстановление водонепроницаемости и прочности бетона. Проведение ремонтных работ в нижнем бьефе гидросооружений. Использование инновационных берегоукрепительных конструкций.

## **Раздел 5. Особенности ремонта водосбросов, трубчатых и туннельных сооружений.**

Тема 1. Ремонт нерегулируемых и регулируемых водосбросов и их механического оборудования.

Причины повреждения туннельных и других подземных сооружений. Их виды и методы ремонта для облицованных и необлицованных туннелей. Достоинства и область применения метода релининга при ремонте и реконструкции малых мостов, трубчатых водосбросов и переездов.

## **Раздел 6. Ремонт гидротехнических сооружений водных систем различного назначения.**

Тема 1. Особенности ремонта гидросооружений гидромелиоративных, ландшафтных парковых, исторических, рыбоводных, судоходных и др. специальных водных систем. Влияние реконструкции больших и средних рек на городское хозяйство.

Ремонт, усиление и реконструкция причальных сооружений и набережных.

## **Раздел 7. Реконструкция плотин и дамб из разных материалов.**

Тема 1. Основные схемы реконструкции подпорных грунтовых сооружений: без опорожнения, с частичным опорожнением водохранилища и пр.

Способы реконструкция железобетонных и бетонных плотин, подпорных стенок и пр. конструктивных элементов. Реконструкция и ремонт каменных, и деревянных плотин, сооружений из композитных материалов и габионных элементов.

## **Раздел 8. Особенности реконструкции водозаборов, отстойников, магистральных каналов, портовых гидротехнических сооружений.**

**Тема 1.** Реконструкция водозаборных узлов и отстойников. Борьба с наносами, занесением верхнего и нижнего бьефа.

Технические эксплуатационные мероприятия на водотоках и водоёмах. Технико-экономическое обоснование реконструкции гидротехнических сооружений.

#### 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> Общие сведения об организации и структуре службы эксплуатации гидросооружений в разные периоды их работы				
	Тема 1. Задачи, структура и организация службы эксплуатации в строительный и ремонтно-восстановительный периоды	<b>Лекция №1.</b> Нормативные документы, которые могут использоваться в процессе технической эксплуатации, ремонта и реконструкции ГТС. Факторы, влияющие на надёжность, долговечность работы гидротехнических сооружений и продолжительность межремонтного периода. Структура и организация ремонтно-восстановительных работ. Инструкции, документации, календарные планы и отчётность по эксплуатации гидротехнических сооружений. Выборочный капитальный ремонт.	УК-1.7	Устный опрос	2
2	<b>Раздел 2</b> Анализ повреждений, возможных дефектов и аварий гидротехнических сооружений.				
	Тема 1. Повреждения и аварии природоохранных и подпорных сооружений: грунтовых, бетонных и каменных плотин.	<b>Лекция № 2.</b> Организация ремонтных работ Повреждения и аварии подпорных сооружений: плотин и дамб из разных материалов и конструктивных элементов. Использовать “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации. Это не только сами данные, но и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах. Накопление, анализ и обработка больших	ПКос-5.1.	Устный опрос	2

	<p>данных в строительной отрасли становятся все более актуальными и востребованными. Big data является отличным инструментом для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения 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 №1</b> Повреждения и аварии природоохранных и других сооружений инженерной защиты. Ремонтно-профилактические мероприятия систем гидроизолирования тепловых электростанций.</p>			
<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>№ и название лекций/ практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>
		<p><b>Практическое занятие №2.</b> Повреждения водопропускных сооружений и их механического оборудования. Аварийно-восстановительные работы на ГТС.</p> <p>Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel.</p> <p>Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD.</p>	ПКос-5.2	Устный опрос
3	<b>Раздел 3 Ремонтно-восстановительные работы грунтовых ГТС.</b>			
	Тема 1. Ремонт повреждений грунтовых сооружений.	Лекция № 3. Общие положения. Ремонт сооружений из грунтовых материалов: откосов, гребня, устранение повышенной фильтрации через тело, основание и береговые примыкания.	ПКос-5.1	Решение индивидуальных задач

	<b>Практическое занятие №3-4.</b> Устранение общих и местных повреждений. Причины образования трещин в ядрах и экранах грунтовых плотин. Особенности ремонта противофильтрационных элементов, дренажные системы грунтовых сооружений и пр. Целесообразность использования реагентов. Реновация трубчатого дренажа .	ПКос-5.2	Решение индивидуальных задач	8
4	<b>Раздел 4 Ремонт и реновация бетонных гидротехнических сооружений.</b>			
	Тема 1. Устранение общих и местных повреждений бетонных массивных и тонкостенных сооружений	<b>Практическое занятие №5.</b> Устранение общих и местных повреждений бетонных массивных и тонкостенных сооружений, течей через шпонки, швы, трещины. Восстановление водонепроницаемости и прочности бетона. <b>Практическое занятие №6.</b> Проведение ремонтных работ в нижнем бьефе гидросооружений. Использование инновационных берегоукрепительных конструкций.	ПКос-5.2	Решение индивидуальных задач
5	<b>Раздел 5 Особенности ремонта водосбросов, трубчатых и туннельных сооружений.</b>			
	Тема 1. Ремонт нерегулируемых и регулируемых водосбросов и их механического оборудования	<b>Лекция №4.</b> Ремонт нерегулируемых и регулируемых открытых и закрытых водосбросов и их механического оборудования. Причины повреждения туннельных и других подземных сооружений. Их виды и методы ремонта для облицованных и необлицованных туннелей. Можно будет использовать некоторые алгоритмы и программы – искусственный интеллект для решения отдельных задач. Сфера применения искусственного интеллекта достаточно широки и уже сейчас используют для координации процесса строительства. Так, с помощью искусственного интеллекта уже можно оценить	ПКос-5.1	Устный опрос

	риски проекта на основе ранее накопленных данных и построить предиктивные модели. ArchiCAD.				
	<b>Практическое занятие №7.</b> Достоинства и область применения метода релининга при ремонте и реконструкции малых мостов, трубчатых водосбросов и переездов. Применение металлических гофрированных структур при ремонте водопропускных сооружений в гидротехническом и транспортном строительстве, водоотводе и природоохранном строительстве.	ПКос-5.2	Устный опрос	2	
6	<b>Раздел 6. Ремонт гидротехнических сооружений водных систем различного назначения.</b>				
	Тема 1. Особенности ремонта гидро сооружений гидромелиоративных, ландшафтных парковых, исторических, рыбоводных, судоходных и др. специальных водных систем.	<b>Лекция №5.</b> Ремонт гидро сооружений гидромелиоративных, ландшафтных парковых, исторических, рыбоводных, судоходных и др. специальных водных систем. Влияние реконструкции больших и средних рек на городское хозяйство.	ПКос-5.2	Устный опрос	2
		<b>Практическое занятие №8, 9.</b> Ремонт, усиление и реконструкция причальных сооружений и набережных. Примерный перечень работ при капитальном ремонте причальных и портовых сооружений. Используемые инновационные методы и материалы при реконструкции ГТС и других объектов судоходного шлюза. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD.	УК-1.7	Устный опрос	4

7	<b>Раздел 7.. Реконструкция плотин и дамб из разных материалов.</b>				
№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Основные схемы реконструкции подпорных грунтовых сооружений	<p><b>Практическое занятие №10.</b> Реконструкции подпорных грунтовых сооружений: без опорожнения, с частичным опорожнением водохранилища и пр. Способы реконструкция железобетонных и бетонных плотин, подпорных стенок и пр. конструктивных элементов. Реконструкция и ремонт каменных, и деревянных плотин, сооружений из композитных материалов и габионных элементов.</p>	ПКос-5.1	Устный опрос	2 2
8	<b>Раздел 8. Особенности реконструкции водозаборов, отстойников, магистральных каналов, портовых гидротехнических сооружений.</b>				
	Тема 1. Реконструкция водозаборных узлов и отстойников	<p><b>Практическое занятие №11</b> Реконструкция водозаборных гидроузлов и отстойников разного типа. Борьба с наносами, занесением верхнего и нижнего бьефа. Особенности реконструкции оросительных и осушительных магистральных каналов и каналов низшего порядка. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD.</p>	ПКос-5.1	Устный опрос	2
		<p><b>Практическое занятие №12.</b> Технические эксплуатационные мероприятия на водотоках и водоёмах. Технико-экономическое обоснование реконструкции гидротехнических сооружений водохозяйственных узлов.</p>	УК-1.7	Устный опрос	4

#### **4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

При изучении курса предусмотрено углублённое изучение вопросов, входя-

щих в состав лекционного курса и практических занятий, для чего учебным планом предусмотрено 109,75 часа самостоятельной работы студента, в течение которых он может изучить дополнительный материал, написать реферат, подготовить и сделать презентацию. Списки тем рефератов выдаются в начале семестра в группу.

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1.</b> Общие сведения об организации и структуре службы эксплуатации гидро сооружений в разные периоды их работы		
1.	Тема 1.	Структура и организация ремонтно-восстановительных работ на грунтовых подпорных сооружениях. УК-1.7
<b>Раздел 2</b> Анализ повреждений, возможных дефектов и аварий гидротехнических сооружений.		
2	Тема 1.	Способы наблюдения за деформациями подземных сооружений. ПКос-5.1
<b>Раздел 3</b> Ремонтно-восстановительные работы грунтовых ГТС.		
3	Тема 1	Анализ состояния и ремонт пьезометров и других устройств для наблюдения за фильтрацией в грунтовых плотинах после их реконструкции. ПКос-5.2
<b>Раздел 4</b> Ремонт и реновация бетонных гидротехнических сооружений.		
4	Тема 1.	Особенности эксплуатации сопрягающих и водопроводящих сооружений гидроузла с деривационной ГЭС. ПКос-5.1
<b>Раздел 5</b> Особенности ремонта водосбросов, трубчатых и туннельных сооружений.		
5	Тема 1.	Особенности ремонта гидротехнических сооружений с высокоскоростными потоками. ПКос-5.2
<b>Раздел 6.</b> Ремонт гидротехнических сооружений водных систем различного назначения		
6	Тема 1.	Планирование подземных работ при реконструкции и ремонте сооружений подземных машинных залов и водоводов с разным уклоном. УК-1.7
<b>Раздел 7..</b> Реконструкция плотин и дамб из разных материалов.		
7	Тема 1.	Реконструкция габионных гидротехнических сооружений. ПКос-5.1 Подготовка к сдаче зачёта и зачёт
<b>Раздел 8.</b> Особенности реконструкции водозаборов, отстойников, магистральных каналов, портовых гидротехнических сооружений.		
8	Тема 1.	Реконструкция крупных каналов. ПКос-5.1

**5. Образовательные технологии**

Все лекционные и практические занятия проводятся с применением активных и интерактивных образовательных технологий (общее количество часов аудиторных занятий, проведённых 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. Использование проектора и компьютера позволяет в режиме деловой игры решать альтернативные вопросы по ана-

лизу и выбору нескольких вариантов инженерных решений сооружений на водоёмах.

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Ремонт грунтовых плотин и дамб	Л ПЗ	Компоновки низконапорных гидроузлов с земляной плотиной на парковой территории города до и после реконструкции. Режим деловой игры. Принципы размещения КИА на грунтовых плотинах. Конструкция пьезометров. Презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения.
2	Ремонт бетонных плотин и подпорных стенок.	ПЗ	Принцип размещения КИА на бетонной водо-сливной плотине на скальном основании. Использование презентационного оборудования для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения. Экскурсия в НИЭС, Мосводоканал.
3	Ремонт и восстановление водопропускных сооружений	ПЗ	Анализ причин аварий и методов восстановления сооружений гидроузла с открытыми и закрытыми водопропускными ГТС. Проблемная лекция представителей Эководпроект, Мосводосток ООО «НВПК Эрленд» и др.
4	Ремонт и реконструкция крупных мелиоративных и судоходных каналов и водохранилищ.	ПЗ	Режим деловой игры. Принципы размещения КИА на каналах и водохранилищах. Применяются также презентационные материалы, кино- и фото- материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора.
5	Повреждения и аварии гидротехнических сооружений.	Л	Размызы в нижнем бьефе гидроузлов: презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения. Проведение визуальных исследований на экспериментальной установке. Проблемная лекция представителей Мособлгидропроект, АОА Гидропроект
6	Реконструкция подземных гидротехнических сооружений разного назначения	ПЗ	Разбор конкретных примеров реконструкции сооружений. Экскурсия на ГОФС МКАД
7	Натурные обследования отдельных реконструированных ГТС и гидроузлов	ПЗ	Визуальное обследование гидроузлов Лихоборской водной системы Москвы

## **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**

#### **Вопросы дискуссии по разделу 1 тема 1**

**" Общие сведения об организации и структуре службы эксплуатации гидросооружений в разные периоды их работы "**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1.	Типизация естественных и современных искусственных материалов для реконструкции и ремонта ГТС различного типа, назначения и в разных ландшафтах.
2.	Классификация качественных признаков технического состояния гидротехнических сооружений, применяемых при оценке безопасности ГТС. Наиболее характерные дефекты и повреждения бетонных и грунтовых подпорных сооружений.
3.	Основные характеристики надёжности и безопасности работы гидротехнических сооружений: количественные и качественные показатели технического состояния, ремонтопригодность, долговечность, безотказность и пр. Задачи служб эксплуатации природоохранных гидроузлов во время их реконструкции.
4.	Русловые процессы в нижних бьефах речных гидроузлов. Виды губинной эрозии и горизонтальные деформации русла водотоков за гидросооружениями.

#### **Вопросы по разделу 2**

**" Анализ повреждений, возможных дефектов и аварий гидротехнических сооружений."**

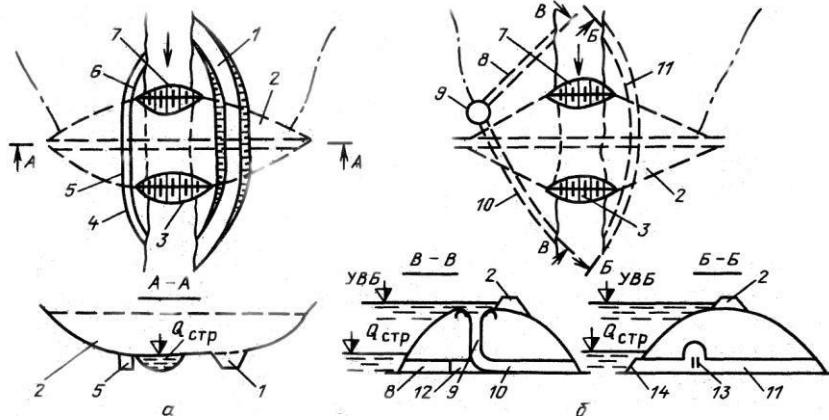
<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1.	Возможные аномалии в работе плотин из земли, камня, армированного грунта, бетона и железобетона, полимерных и геокомпозитных материалов, габионных структур и дерева.
2.	Каков порядок выполнения ремонта дренажа грунтовой плотины?
3.	Какова технология нанесения торкрета при выполнении ремонтных работ?

#### **Индивидуальные задачи по разделу 3**

**" Ремонтно-восстановительные работы на грунтовых ГТС"**

<b>№ задачи</b>	<b>В процессе изучения общих сведений о гидротехнических сооружениях следует решить ряд задач:</b>
-----------------	--

1.

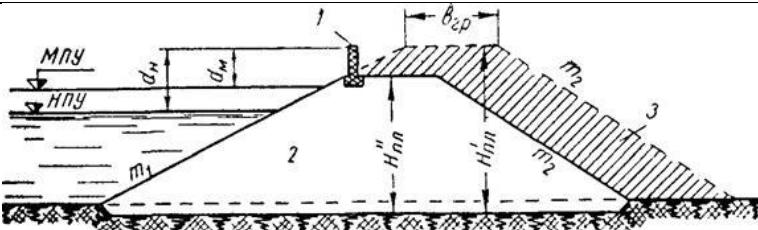


**Поясните условия применения представленных схем пропуска расходов при строительстве и реконструкции гидроузла:** а – варианты с обводным каналом (или трубчатым сооружением); б – варианты с использованием шахтного водосброса или туннельного глубинного водосброса. Укажите основные конструктивные элементы и сооружения на приведённых схемах.

2.

Какими средствами и в каком порядке выполняют инъекцию при ремонтных работах грунтовых сооружений?

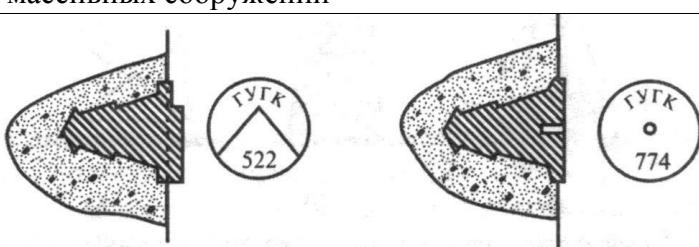
3.



Укажите степень влияния установки парапета на гребне плотины: 1 - парапет; 2 - тело плотины; 3 - сокращаемый объем насыпи при устройстве парапета. Когда это целесообразно выполнить при реконструкции гидроузла.

#### Индивидуальные задачи 4

##### "Ремонт и реновация бетонных гидротехнических сооружений"

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1	Сопроводите схемами классификацию причин нарушения нормальной работы бетонных сооружений, способов устранения течей через шпонки, трещины и восстановления водонепроницаемости и прочности бетона водопропускных ГТС.
2	Способы и методы устранения общих и местных повреждений бетонных массивных сооружений
3	 <p>Укажите назначение, время, тип и место установки нивелирных знаков в бетонных и железобетонных ГТС, приведённых на рисунке.</p>

## Вопросы по разделу 5

" Особенности ремонта водосбросов, трубчатых и туннельных сооружений"

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1	Приведите конструкции резервных водосбросов с размываемыми грунтовыми вставками на флютбете и мобильных защитных водонаполняемых дамб одно- или двухоболочковой конструкции.
2	В каких случаях производят реконструкцию глухих земляных плотин в земляные водосливные плотины. Поясните последовательность производства восстановительных работ при этом.
3	Расскажите о характерных повреждениях или неисправностях и мерах устранения их в трубчатых и туннельных сооружениях.

## Вопросы по разделу 6

" Ремонт гидротехнических сооружений водных систем различного назначения"

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Состав и компоновка низконапорных мелиоративных гидроузлов с открытыми водосбросами и возможные дефекты на основных сооружениях гидроузла, приводящие к его реконструкции
2.	Что влияет на выбор типа крепления из местных материалов при реконструкции водотоков и водоёмов. Перечислите их основные элементы и конструктивные схемы.
3.	Какие операции включает проведение ремонтных работ в нижнем бьефе ГТС.
4.	Виды работ, которые необходимо выполнить при реконструкции и эксплуатации хранилищ отходов, ремонте ГТС мелиоративных систем.

## Вопросы по разделу 7

" Реконструкция плотин и дамб из разных материалов"

№ проблемы	Краткое содержание проблемы
1.	Сопоставить инновационные конструкции природоприближённых укрепительных защитных сооружений на водных объектах различного назначения с типовыми и классическими.
2.	Область применения подпорных, водопропускных сооружений и укреплений из габионов, типы габионных конструкций и используемого геотекстиля. Сохранится ли тенденция их применения на малых водоёмах и водотоках в парковых, городских и агропромышленных ландшафтах, или целесообразнее использовать другой современный природоприближённый материал при восстановлении и реконструкции сооружений водных объектов.
3.	Как влияет использование элементов из гибких структур (металлических гофрированных труб, габионных конструкций и пр.) при реконструкции ГТС на рыбохозяйственных объектах, в лесопарковых хозяйствах, защитных и очистных сооружениях на водоёмах. Приведите схемы.

## Вопросы по разделу 8

" Особенности реконструкции водозаборов, отстойников, магистральных каналов, портовых гидротехнических сооружений"

1.	Поясните как ремонтируют раковины и каверны на бетонных поверхностях водосбросов и поверхность водосливных плотин.
2.	Обсудите какими методами можно ремонтировать гидротехническое сооружение под водой и как выполнить подводный ремонт бетонных сооружений при способах восходящего раствора и вертикально-перемещаемой трубы.
3.	В чём заключаются особенности ремонта трубчатых сооружений. Способы ремонта обделок туннелей.

### **Примерный перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Безотказность, ремонтно-пригодность, долговечность и живучесть гидротехнических сооружений.
2. Эксплуатационные условия работы гидротехнических сооружений.
3. Надёжность гидротехнических сооружений. Структура и организация ремонтно-восстановительных работ.
4. Наблюдения за массивными бетонными сооружениями. Визуальные наблюдения.
5. Наблюдения за массивными бетонными сооружениями. Приборы для наблюдения за осадками, перемещениями и наклонами.
6. Наблюдения за массивными бетонными сооружениями. Приборы для наблюдения за трещинами и швами.
7. Способы определения прочностных характеристик и напряжённо-деформированного состояния бетона.
8. Способы наблюдения за фильтрацией через бетон и основание массивных сооружений.
9. Пропуск льда, шуги и других плавающих тел в период реконструкции гидроузла.
10. Наблюдения за размывами в нижнем бьефе водопропускных сооружений.
11. Ремонтно-восстановительные работы грунтовых сооружений.
12. Ремонтно-восстановительные работы массивных бетонных сооружений.
13. Реконструкция подземных гидротехнических сооружений.
14. Натурные гидравлические и фильтрационные исследования при реконструкции гидроузла.
15. Структура службы эксплуатации гидроузлов в разные периоды работы ГТС.
16. Формирование наружных граней плотин из укатанного бетона.
17. Надёжность гидротехнических сооружений.
18. Безотказность, ремонтно-пригодность, долговечность и живучесть гидротехнических сооружений.

гидротехнических сооружений.

19. Качественные признаки технического состояния сооружений.
20. Особенности пропуска строительных расходов при реконструкции гидроузлов.
21. Эксплуатация гидроузлов в строительный период.
22. Задачи технической реконструкции и её организация.
23. Подготовка к сдаче и приёмка сооружений в эксплуатацию после реконструкции.
24. Проведение натурных наблюдений и исследований при реконструкции гидроузла.
25. Ремонтно-восстановительные работы гидротехнических сооружений.
26. Капитальный и текущий ремонты, аварийный ремонт ГТС.
27. Ремонт и восстановление бетонных сооружений.
28. Ремонт и восстановление плотин из грунтовых материалов.
29. Ремонт механического оборудования и металлоконструкций.
30. Ремонт креплений в нижнем бьефе и предотвращение размывов.
31. Особенности реконструкции грунтовых плотин
32. Схемы реконструкции грунтовых плотин без опорожнения и с частичным опорожнением водохранилищ.
33. Схемы реконструкции грунтовых плотин с опорожнением водохранилищ.
34. Реконструкция плотин с противофильтрационными элементами.
35. Реконструкция бетонных гравитационных плотин.
36. Реконструкция контрфорсных плотин.
37. Реконструкция арочных плотин.
38. Реконструкция водозаборов и отстойников.
39. Порядок проведения работ по ремонту откосов асфальтобетоном
40. Требования безопасности при проведении ремонтных работ участка берегоукрепления на крупном водотоке.
41. Основные технические требования и параметры, предъявляемые к бетонным блокам, защищающих нижний бьеф и берега водного объекта от размыва и волнового воздействия. Оценка их ремонтопригодности.
42. Требования охраны окружающей среды при проведении ремонтных работ и демонтаже покрытий откосов грунтовых сооружений.
43. Виды защиты откосов водных объектов гибкими конструктивными элементами при их реконструкции.
44. Особенности ремонта гидротехнических сооружений из дерева.
45. Наладочные и ремонтно-профилактические мероприятия систем гидроудаления тепловых электростанций.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций (УК -1,

ПКос-5) по дисциплине на зачете, а также при устном опросе по 6 разделам используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов в виде устного опроса по критериям:

- оценка «зачет» выставляется студенту, если ответ по трем контрольным вопросам
- а) дан безуказненно;
- б) если ответ дан на 2 вопроса и два из трех – дополнительных;
- в) если ответил на один контрольный вопрос и три – дополнительных. В остальных случаях «зачет» не ставится.

Критерии оценки знаний, умений и навыков, оцениваемых индивидуальными задачами по 2 разделам:

- зачет выставляется студенту, если отрешил не менее трех задач;
- зачет не выставляется, если он отрешил менее трех задач.

Итоговая аттестация по дисциплине – зачёт (в 4 семестре).

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 7

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
оценка «зачёт»	оценка «зачет» выставляется студенту, который дал полные правильные ответы или допустил неточности, не имеющие принципиального характера, а также, студенту, допускающему незначительные ошибки и имеющему незначительные пробелы в знаниях; Компетенции, закреплённые за дисциплиной УК -1, ПКос-5
оценка «незачёт»	оценка «незачёт» выставляется студенту, если он дал неверные ответы, путался в понятиях и определениях, допускал ошибки принципиального характера. Компетенции, закреплённые за дисциплиной УК -1, ПКос-5

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, издательство, год издания
1	Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анискин Н.А. и др. Гидротехнические сооружения. Ч I и II. М.: Издательство АСВ, 2008.
2	Кавешников Н.Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений. учебник. Издательство М., Агропромиздат, 1989.267 с.
3	Крутов, Д. А. Гидротехнические сооружения : учебное пособие для вузов / Д. А. Крутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12898-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/476800">https://urait.ru/bcode/476800</a>

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, издательство, год издания
1	Попов М.А. Эксплуатация природоохранных сооружений. Уч. пособие МГУП, 2005.126 с.
2	Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика под ред. В.П. Недриги. М.: Стройиздат, 1983, -544 с.
3	Каганов, Г.М. Гидротехнические сооружения: учебник для техникумов / Г.М. Каганов, И.С. Румянцев, Г.М. Каганова в 2 кн. - М.: Энергоатомиздат, 1994. – кн. 1 - 304 с., 98 экз., 1994. - кн. 2 – 272 с., 100 экз.

### 7.2 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.

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

- расчётные программы на ПК, разработанные на кафедре ГТС МГУП разными авторами для выполнения расчётов основных гидротехнических сооружений водохозяйственных гидроузлов;

- информационно-правовые системы «Кодекс», "Консультант +".
- презентации основных фирм, занимающихся проектированием, строительством, эксплуатацией, ремонтом и реконструкцией объектов мелиорации и гидроэнергетики, восстановлением и экологической реабилитацией водных объектов природообустройства и энергетики 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**

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 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 ГТС в электронном виде;
- плакаты;
- контрольно-измерительная аппаратура для наблюдений за сооружениями из природных и природоприближённых материалов.

### **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**

- комплекс программ Mike 11, «RIVER», «Вода», MacStARS 2000 и др.;
- ГИС-проект «Гидросеть Москвы»;
- <http://www.rushydro.ru>, [gosnadzor.ru](http://gosnadzor.ru), [glossary.ru](http://glossary.ru).- открытый доступ

Таблица 8

## Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Выполнение расчет- ных схем поясните- льной записи РГР	AutoCAD	Средство автомати- зированного проек- тирования	AUTODESK	2014...и более позд- ние выпус- ки

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

Таблица 9

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

Наименование специальных помещений (№ 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, кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	Столы

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Данная дисциплина является инженерной и требует формирование у студентов понимания принципов устройства и функционирования как сооружений водных объектов, так и их ремонта, восстановления и реконструкции.

Работая с литературой, необходимо понять назначение изучаемого сооружения, принцип действия, достоинства и недостатки, область применения. Особое внимание следует уделять рисункам, подрисуночным надписям. Необходимо прорабатывать рисунки с карандашом в руках, что способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

Студент, пропустивший занятия, обязан изучить материал пропущенных лекций и практических занятий и в недельный срок подготовить реферат по пропущенным темам и разделам и защитить его.

При изучении курса используются методы и средства коллективной и индивидуальной форм обучения. Преподаватель ставит перед студентами учебную проблему и помогает студентам, побуждая их к самостоятельным поискам её решения. Например, по просьбе преподавателя, объяснить причины возникновения дефектов ГТС, студенты высказывают соображения о путях решения проблемы. Средствами обучения являются: учебники, учебные пособия, модели, плакаты, видеофильмы, видеоролики, слайды и т.п.

При изучении курса используются групповые аудиторные занятия и внеаудиторные индивидуальные занятия (для закрепления и углубления знаний).

В ходе лекций следует обращать внимание на процессы взаимодействия сооружений в разные этапы его работы с окружающей средой. Необходимо анализировать достоинства и недостатки сооружений, условия их применения. Важными являются также вопросы по обоснованию и выбору типа конструкций и сооружений, обеспечение их надёжности и безопасности, учёту экологических условий при их ремонте и реконструкции.

При изложении материала лекций желательно использовать макеты сооружений, плакаты, компьютерные презентации, слайды и фильмы.

При самостоятельном изучении отдельных разделов курса студентам необходимо дать перечень вопросов, на которые они могут найти ответы в учебной литературе.

Контроль освоения лекционного материала осуществляется путём проведения контрольных работ во время практических занятий с указанием критериев оценки её результатов, а также при проведении зачёта.

Практические занятия целесообразно проводить с применением проблемного метода обучения, что позволит закрепить и углубить знания, полученные в лекционном курсе.

На практических занятиях студенты должны иметь конкретный учебник и пользоваться им, чтобы найти в учебнике ответ на конкретные вопросы преподавателя. Работа студента с книгой в аудитории способствует более глубокому изучению материала и повышает качество подготовки специалистов.

Контроль усвоения знаний на практических занятиях во многом аналогичен усвоению знаний на лекции.

### **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.

Зачёт по дисциплине является суммарной оценкой, учитывающей степень самостоятельности освоения курса и адекватность ответов при защите реферата.

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

При изучении курса используются групповые и индивидуальные занятия. Предпочтение отдаётся интерактивным и проблемным методам обучения.

Интерактивные и проблемные методы обучения предполагают создание проблемных ситуаций и таких условий, при которых возникает необходимость активного мышления, познавательной самостоятельности студентов, нахождение новых способов и приёмов выполнения задания, объяснения непознанных явлений, событий и процессов.

Пассивный метод – это такая форма взаимодействия преподавателя и студента, при которой преподаватель является основным действующим лицом, а студенты выступают в роли пассивных слушателей, подчинённых указанием преподавателя. Связь преподавателя со студентами на пассивных занятиях осуществляется посредством опросов, самостоятельных, контрольных работ, тестов и т.п. С точки зрения современных педагогических технологий и эффективности усвоения студентами учебного материала пассивный метод мало эффективен, но, несмотря на это, он имеет и некоторые плюсы. Это относительно лёгкая подготовка к занятию со стороны преподавателя и возможность преподнести сравнительно большее количество учебного материала в ограниченных временных рамках занятия.

Активный метод – это форма взаимодействия студентов и преподавателя, при которой они взаимодействуют друг с другом в ходе занятия и студенты здесь не пассивные слушатели, а активные участники. Студенты и преподаватель находятся на равных правах. Если пассивные методы предполагали авторитарный стиль взаимодействия, то активные предполагают «демократический» стиль.

Интерактивный метод. Интерактивный («Ynter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находится в режиме беседы, диалога с кем-либо. В отличие от активных методов интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятий. Преподаватель также разрабатывает план занятий (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе которых студент изучает материал), интерактивная экскурсия, анализ конкретных ситуаций в форме деловой игры и пр.

**Программу разработали:**  
Профессор Ханов Н.В., д.т.н.



Ассистент Жукова Т.Ю.



## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины Б1.В.07 «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, направленность Речные и подземные гидротехнические сооружения (квалификация выпускника – магистр)

Али М.С., кандидатом технических наук, доцентом и.о. заведующего кафедрой СХВВНиС РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена экспертиза рабочей программы по дисциплине «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» ОПОП ВО по направлению 08.04.01 Строительство (уровень бакалавр) направленность Речные и подземные гидротехнические сооружения, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре гидротехнических сооружений (разработчики – профессор, д.т.н. Ханов Н.В. и ассистент Жукова Т.Ю.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС направления 08.04.01 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 базовой части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.В.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 Строительство.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» закреплено 3 компетенции (УК-1.7; ПКос-5.1;ПКос-5.2). Дисциплина «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений» составляет 4 зачётных единицы (144 часов), в том числе 4 часа на практические 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 08.04.01 Строительство и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Предполагает 2 занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.04.01 Строительство.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос в форме обсуждения отдельных вопросов) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В ФГОС ВО направления 08.04.01 Строительство.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой– 3 наименований. Интернет- ресурсы–4 источника соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 Строительство.

13.Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Ремонт и реконструкция 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 «Ремонт и реконструкция 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 08.04.01 Строительство направленность Речные и подземные гидротехнические сооружения (квалификация выпускника – магистр), разработанная в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», разработанной на кафедре гидротехнических сооружений профессором, д.т.н. Хановым Н.В. и ассистентом Жуковой Т.Ю. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Али М.С.и.о.заведующего кафедрой СХВНиС, доцент, к.т.н.  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева  
Али М.С.

(подпись)



« 29»августа 2024 г.