

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 10:05:50

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217bc1e29



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.06 ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЛОТИН И ВОДОСБРОСОВ

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

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

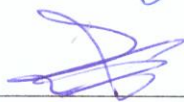
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«29» августа 2024г.

Рецензент<sup>1</sup>: Али М.С. к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«29» августа 2024г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 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)



(подпись)

«29» августа 2024г.

**Согласовано:**

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



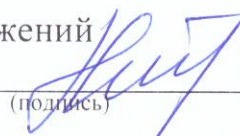
(подпись)

«30» августа 2024г.

Заведующий выпускающей кафедрой гидротехнических сооружений

Ханов Н.В., профессор, д.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«29» августа 2024г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

## Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ 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
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	22
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	22
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	23
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	24
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	24
10.1. ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ.....	24
10.2. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ .....	24
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	27

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.06 Проблемы проектирования плотин и водосбросов для подготовки**  
**магистра по направлению 08.04.01 Строительство направленности Речные**  
**и подземные гидротехнические сооружения**

**Цель освоения дисциплины:** привить магистрам теоретические и практические знания и обеспечить приобретение умений и навыков, касающихся основных научных проблем проектирования плотин и водопропускных сооружений.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.В, часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина осваивается на 2 курсе в семестре 4.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1, ПКос-2 ПКос-3.

**Краткое содержание дисциплины:**

Основные разделы:

Современные тенденции проектирования и строительства плотин. Вода, развитие и большие плотины. Проблемы, обусловленные строительством больших плотин. Проблемы, порождаемые эксплуатацией водохранилищ больших плотин. Научно-технические проблемы, решаемые как на стадии проектирования и строительства, так и в процессе эксплуатации водохранилищ больших плотин. Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин. Современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений. Современные программные продукты, используемые при проектировании плотин и различного типа и водосбросных сооружений.

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

**Промежуточный контроль по дисциплине:** зачет

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины** – привить магистрам теоретические и практические знания и обеспечить приобретение умений и навыков, касающихся основных проблем проектирования плотин и водопропускных сооружений.

Современная практика гидротехнического строительства усложняется, включая в оборот основанные на IT-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-d 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”.

Задачами изучения дисциплины являются формирование у студента ясного понимания, касающегося:

- проблем, обусловленных строительством больших плотин;
- выявления проблем, порождаемых эксплуатацией водохранилищ больших плотин;
- научно-технических проблем, решаемых как на стадии проектирования и строительства, так и в процессе эксплуатации водохранилищ;
- современных тенденций при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин;
- современных тенденций при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений;
- современных программных продуктов, используемых при проектировании плотин различного типа и водосбросных сооружений.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Дисциплина "Проблемы проектирования плотин и водосбросов" включена в цикл дисциплин, формируемым участниками образовательных отношений. В дисциплине "Проблемы проектирования плотин и водосбросов" реализуются требования ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 08.04.01 Строительство по направленности Речные и подземные гидротехнические сооружения.

Дисциплины, на которых основано изучение данной дисциплины: «Основы научных исследований», «Организация проектно-исследовательской деятельности», «Численное моделирование в гидротехнике», «Подземные гидротехнические сооружения», «Организация гидротехнического строительства», «Речные гидроузлы и гидротехнические сооружения», «Расчет гидросооружений с применением программных комплексов», Обследование, испытание и реконструкция зданий и сооружений и дисциплины профессиональных циклов бакалавриата или специалитета.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Дисциплина "Проблемы проектирования плотин и водосбросов" является завершающим этапом изучения различных типов и конструкций ГТС с акцентом на Проблемы проектирования сооружений.

Рабочая программа дисциплины «Проблемы проектирования плотин и водосбросов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких

обучающихся.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных и обязательных профессиональных (ПКО) компетенций представленных в таблице 1.

### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины (для ФГОС ВО 3++)

№ п/п	Код компет енции	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-1.5. Описание сути проблемной ситуации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные составляющие проблемной ситуации и связи между ними;</li> <li>- методы сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме работ. Студенты будут знать программное обеспечение для анализа данных и программирования; особенности подготовки отчетов в цифровом или бумажном формате и презентаций и использования ИКТ для командной работы и общения, создания и редактирования нового контента, решения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними</li> <li>- выбирать методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации.</li> </ul> <p>Студенты будут уметь использовать интернет-браузеры для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента и офисные приложения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценкой сбора, обработкой, анализом и систематизации информации по проблемным ситуациям;</li> <li>- умением применять методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации.</li> </ul> <p>Студенты будут владеть навыками использования электронной почты, файловых менеджеров и облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента; управления базами данных и</p>

						программирования для решения профессиональных задач; обработки информации и данных для сбора и первичной обработки эмпирических данных, эмпирического анализа и визуализации данных.
2.	ПКос-2	Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере гидротехнического строительства	ПКос-2.3. Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов	- методы технико-экономического обоснования проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot).	- применять методы технико-экономического обоснования при анализе проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов, посредством электронных ресурсов, официальных сайтов.	- методами технико-экономического обоснования при анализе проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов. навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.



			ПКос-2.4. Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и нормативно-техническим требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-технические требованиям гидротехническим сооружениям;</li> <li>- проблемы, обусловленные строительством больших плотин;</li> <li>- проблемы, порождаемые</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- провести оценку соответствия проектных решений гидротехнического сооружения нормативно-техническим требованиям,</li> <li>- выполнить оценку достоверности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценкой результатов проектирования и умением предложить план мероприятий по устранению недостатков;</li> <li>- основными современными</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>строительством и эксплуатацией водохранилищ больших плотин;</li> <li>- современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин;</li> <li>- современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений;</li> <li>- методы расчетов, применяемые при решении различных задач проектирования ГТС.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>результатов расчётного обоснования</li> <li>- сформулировать необходимые мероприятия и работы для реализации выводов по работе сооружений;</li> <li>- использовать базовые знания при оценке последствий создания водохранилищ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>подходами к проектированию плотин и водосбросов;</li> <li>- умением ориентироваться в вопросах поиска оптимальных решений при обосновании ГТС;</li> <li>- методами обоснования соответствия и достоверности проектных решений ГТС нормативно-техническим требованиям.</li> </ul>
3.	ПКос-3	Способность осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных	ПКос-3.1. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, в т.ч. составление расчётной схемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методики выполнения расчётного обоснования ГТС с составлением расчетных схем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- провести оценку соответствия проектных решений гидротехнического сооружения нормативно-техническим требованиям</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами выполнения расчётного обоснования проектного решения, в т.ч. составлением расчётных схем</li> </ul>

		решений в сфере гидротехнического строительства	ПКос-3.2. Выполнение расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методики выполнения расчётного обоснования ГТС и документирование его результатов;</li> <li>- комплекс проблем, связанных с эксплуатацией и безопасностью</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- провести оценку соответствия проектных решений гидротехнического сооружения нормативно-техническим требованиям;</li> <li>- предложить план</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами выполнения расчётного обоснования проектного решения, в т.ч. составлением расчётных схем</li> </ul>
			документирование его результатов	гидротехнических сооружений	мероприятий по устранению недостатков в работе сооружений	
			ПКос-3.3. Оценка соответствия проектных решений гидротехнического сооружения нормативно-техническим требованиям на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы и нормативные документы, касающиеся гидротехнических сооружений;</li> <li>- комплекс проблем, связанных с эксплуатацией и безопасностью гидротехнических сооружений.</li> </ul> <p>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).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- провести оценку соответствия проектных решений гидротехнического сооружения нормативно-техническим требованиям;</li> <li>- дать оценку достоверности результатов расчётного обоснования.</li> </ul> <p>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).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обоснования соответствия проектных решений гидротехнических сооружений нормативно-техническим требованиям и их достоверности.</li> </ul> <p>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</p>

						информации).
--	--	--	--	--	--	--------------

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>32.25/4</b>	<b>32.25/4</b>
Аудиторная работа	34.25/4	34.25/4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	10	10
практические занятия (ПЗ)/семинары (С)	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>
расчётно-графическая задание (подготовка)	14	14
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	86.75	86.75
Подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

\* в том числе практическая подготовка.(см учебный план)

**4.2. Содержание дисциплины****Тематический план учебной дисциплины**

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 1. Современные тенденции проектирования и строительства плотин. Вода, развитие и большие плотины. Тема 1. Общие положения. Современные тенденции проектирования и строительства плотин. Особенности современного этапа развития гидротехники плотин.	18	2	2		14
Раздел 2. Проблемы, обусловленные строительством больших плотин. Проблемы, порождаемые эксплуатацией водохранилищ больших плотин. Тема 1. Проблемы, обусловленные возведением плотин	14	2	2		10

Раздел 3. Научно-технические проблемы, решаемые как на стадии проектирования и строительства, так и в процессе эксплуатации водохранилищ больших плотин. Тема 1. Научно-технические проблемы, решаемые как на стадии проектирования и строительства, так и в процессе эксплуатации водохранилищ больших плотин.	14	2	2		10
Раздел 4. Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин. Тема 1. Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин.	51.75 /4	2	10/2		39.75
Раздел 5. Современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений. Современные программные продукты, используемые при проектировании плотин и различного типа и водосбросных сооружений Тема 1. Современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений.	46/4	2	8/2		36
Контактная работа на промежуточном контроле	0.25			0.25	
Всего за семестр	144/4	10	24/4	0.25	109.75
Итого по дисциплине	144/4	16	24/4	0.25	109.75

\* в том числе практическая подготовка

## Содержание

**Раздел 1.** Общие положения. Современные тенденции проектирования и строительства плотин.

**Тема 1.** Общие положения. Современные тенденции проектирования и строительства плотин. Особенности современного этапа развития гидротехники плотин.

**Лекция №1.** Общие положения. Современные тенденции проектирования и строительства плотин. Особенности современного этапа развития гидротехники плотин. Общие положения. Современные тенденции проектирования и строительства плотин. Особенности современного этапа развития гидротехники плотин.

**Практическое занятие №1.** Примеры недавно построенных плотин и водосбросов (демонстрация видеороликов и слайд фильмов).

**Раздел 2.** Проблемы, обусловленные строительством больших плотин и проблемы, порождаемые строительством и эксплуатацией крупных водохранилищ.

**Тема 1.** Проблемы, обусловленные возведением плотин.

**Лекция №1.** Проблемы, обусловленные строительством больших плотин.

Проблемы, порождаемые строительством и эксплуатацией водохранилищ больших плотин.

**Практическое занятие №1.** Основные экологические проблемы: эрозия береговой линии водохранилищ, переформирование берегов, дна, устьевых участков рек, впадающих в водохранилища, формирование баров и т.д.

Основные социальные проблемы:

- потеря среды обитания и переселение;
- особенности в случае малочисленных народов;
- гендерные проблемы.

**Раздел 3.** Научно-технические проблемы, решаемые на различных стадиях жизни больших плотин.

**Тема 1.** Научно-технические проблемы, решаемые как на стадии проектирования и строительства, так и в процессе эксплуатации водохранилищ больших плотин.

**Лекция №1.** Проблемы, решаемые на стадии проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ больших плотин.

**Практическое занятие №1.** Инженерная защита от затопления и подтопления городов, населенных пунктов, отдельных предприятий. Агролесомелиоративные гидротехнические мероприятия по предотвращению водной и ветровой эрозии в зоне водохранилищ.

**Раздел 4.** Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин.

**Тема 1.** Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин.

**Лекция №1.** Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин.

**Практическое занятие № 1 и 2.** Выдача задания «Поиск и обоснование оптимального профиля гравитационной плотины».

Проектирование оптимального профиля высокой гравитационной плотины.

Изучение программы расчета и определение напряжений в теле и основании плотины для параметров плотины и основания, приведенных в индивидуальных исходных данных.

**Практическое занятие №3.**

Проверка устойчивости гравитационной плотины на сдвиг.

**Практическое занятие №4 и 5.**

Поиск оптимального профиля плотины, обеспечивающего устойчивость плотины на сдвиг и удовлетворение критериев безопасности по прочности с зонированием бетона по классам при минимальном объеме тела плотины.

Оценка прочности тела плотины по критериям безопасности.

**Раздел 5.** Современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений.

**Тема 1.** Современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений.

**Лекция №1.** Водосбросы высоконапорных гидроузлов. Входные оголовки, отводящие тракты (кавитация, аэрация, динамические воздействия), устройства сопряжения с нижним бьефом. Современные программные продукты, используемые при проектировании плотин различного типа и водосбросных сооружений.

**Практическое занятие №1.** Современные конструкции высоконапорных водосбросов при бетонных плотинах.

**Практическое занятие №2.** Входные оголовки, транзитные части и концевые устройства при бетонных плотинах.

**Практическое занятие №3.** Современные конструкции высоконапорных водосбросов при грунтовых плотинах.

**Практическое занятие №4.** Входные оголовки, транзитные части и концевые устройства при грунтовых плотинах.

#### 4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
1	Раздел 1. Общие положения. Современные тенденции проектирования и строительства плотин.				
	Тема 1. Общие положения. Современные тенденции проектирования и строительства плотин. Особенности современного этапа развития гидротехники плотин.	Лекция №1. Общие положения. Современные тенденции проектирования и строительства плотин. Особенности современного этапа развития гидротехники плотин. Общие положения. Современные тенденции проектирования и строительства плотин. Особенности современного этапа развития гидротехники плотин. 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 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.	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Примеры недавно построенных плотин и водосбросов (демонстрация видеороликов и слайд фильмов)	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2

2	Раздел 2. Проблемы, обусловленные строительством больших плотин и проблемы, порождаемые строительством и эксплуатацией крупных водохранилищ				
	Тема 1. Проблемы, обусловленные возведением плотин	<p>Лекция №1. Проблемы, обусловленные строительством больших плотин. Проблемы, порождаемые строительством и Эксплуатацией.</p> <p>Можно будет использовать некоторые алгоритмы и программы – искусственный интеллект для решения отдельных задач</p> <p>Сферы применения искусственного интеллекта достаточно широки и уже сейчас используют для координации процесса строительства. Так, с помощью искусственного интеллекта уже можно оценить риски проекта на основе ранее накопленных данных и построить предиктивные модели. ArchiCAD.</p>	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2
		<p>Практическое занятие №1. Основные экологические проблемы: эрозия береговой линии водохранилищ, переформирование берегов, дна, устьевых участков рек, впадающих в водохранилища, формирование баров и т.д.</p> <p>Основные социальные проблемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- потеря среды обитания и переселение;</li> <li>- особенности в случае малочисленных народов;</li> <li>- гендерные проблемы</li> </ul>	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2
3	Раздел 3. Научно-технические проблемы, решаемые на различных стадиях жизни больших плотин				
	Тема 1. Научно-технические проблемы, решаемые как на стадии проектирования и строительства, так и в процессе эксплуатации водохранилищ больших плотин	<p>Лекция №1. Проблемы, решаемые на стадии проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ больших плотин</p> <p>Практическое занятие №1. Инженерная защита от затопления и подтопления городов, населенных пунктов, отдельных предприятий.</p> <p>Агролесомелиоративные гидротехнические мероприятия по предотвращению водной и ветровой эрозии в зоне водохранилищ.</p> <p>Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel, в том числе выполненные преподавателями кафедры.</p>	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2
			УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2
	Раздел 4. Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин.				



4	Тема 1. Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин.	Лекция №1. Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин. 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 данных в строительной отрасли становятся все более актуальными и востребованными. Big Data, Data Mining являются отличным инструментами 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 т.д.	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 1 и 2. Выдача задания «Поиск и обоснование оптимального профиля гравитационной плотины». Проектирование оптимального профиля высокой гравитационной плотины. Изучение программы расчета и определение напряжений в теле и основании плотины для параметров плотины и основания, приведенных в индивидуальных исходных данных. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений, в том числе средствами программы Excel.	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Решение индивидуальных задач	4/1
		Практическое занятие №3. Проверка устойчивости гравитационной плотины на сдвиг.	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №4 и 5. Поиск оптимального профиля плотины, обеспечивающего устойчивость плотины на сдвиг и удовлетворение критериев безопасности по прочности с зонированием бетона по классам при минимальном объеме тела плотины. Оценка прочности тела плотины по критериям безопасности.	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Решение индивидуальных задач	4/1

5	Раздел 5. Современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений.				
	Тема 1. Современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений	Лекция №1. Водосбросы высоконапорных гидроузлов. Входные оголовки, отводящие тракты (кавитация, аэрация, динамические воздействия), устройства сопряжения с нижним бьефом. Современные программные продукты, используемые при проектировании плотин различного типа и водосбросных сооружений	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Современные конструкции высоконапорных водосбросов при бетонных плотинах	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №2. Входные оголовки, транзитные части и концевые устройства высоконапорных водосбросов при бетонных плотинах. Практическое занятие №2. Входные оголовки, транзитные части и концевые устройства высоконапорных водосбросов при бетонных плотинах. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений, в том числе средствами программы Excel.	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2/1
		Практическое занятие №3. Современные конструкции высоконапорных водосбросов при грунтовых плотинах	ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №4. Входные оголовки, транзитные части и концевые устройства высоконапорных водосбросов при грунтовых плотинах	УК-1, ПКос-2, ПКос-3	Устный опрос	2/1

#### 4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

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. Современные тенденции проектирования и строительства плотин. Вода, развитие и большие плотины	Особенности современного этапа развития гидротехники плотин (УК-1, ПКос-2, ПКос-3)
<b>Раздел 2</b>		
1	Тема 1. Проблемы, обусловленные строительством	Социальные последствия строительства больших плотин. Социальное воздействие и социальная справедливость. Альтернативы плотинам.

	больших плотин и проблемы, и эксплуатацией крупных водохранилищ	Влияние водохранилищ на речной сток. Подтопление прибрежных территорий. Загрязнение акваторий и территорий. Изменение гидрохимического и гидробиологического режима водохранилищ. Воздействие на животный мир. Воздействие на водные экосистемы. Воздействие на ихтиофауну. Выделение парниковых газов (УК-1, ПКос-2, ПКос-3)
<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела и темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
<b>Раздел 3</b>		
1	Тема 1. Научно-технические проблемы, решаемые на различных стадиях жизни больших плотин	<p>Вторичные проблемы: экологические и социальные.</p> <p>Основные экологические проблемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эрозия береговой линии водохранилищ, переформирование берегов, дна, устьевых участков рек, впадающих в водохранилища, формирование баров;</li> <li>• появление на акватории водохранилищ запасов плавающей древесины вследствие береговой эрозии;</li> <li>• изменения уровня грунтовых вод;</li> <li>• изменения температурного режима водной массы и окружающей среды, повышенная влажность, появление интенсивных и продолжительных по времени туманов; дополнительные потери воды на испарение;</li> <li>• изменения качественного состава воды в водохранилище; изменения растительного и животного мира; нарушения условий нерестилищ рыбы; опасность провокации колебания земной коры в связи с сооружением крупных плотин и водохранилищ (наведенная сейсмичность).</li> </ul> <p>(УК-1, ПКос-2, ПКос-3)</p>
<b>Раздел 4</b>		
1	Тема 1. Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин	<p>Конструктивные мероприятия по повышению экономической эффективности возведения бетонных плотин. Облегченные плотины. Технологические мероприятия по удешевлению строительства бетонных плотин. Плотины из укатанного бетона.</p> <p>(УК-1, ПКос-2, ПКос-3)</p>
<b>Раздел 5</b>		
1	Тема 1. Современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений	<p>Особенности пропуска воды через высоконапорные водопропускные сооружения.</p> <p>Современные программные продукты, используемые при расчетном обосновании грунтовых и бетонных плотин (статические, фильтрационные расчеты плотин и оснований, расчеты устойчивости и прочности с учетом динамических воздействий).</p> <p>Современные программные продукты, используемые при расчетном обосновании водопропускных сооружений при высоких плотинах.</p> <p>Программные продукты для расчета параметров волны прорыва при прорыве напорного фронта гидроузла.</p> <p>(УК-1, ПКос-2, ПКос-3)</p>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

### 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.	Современные тенденции проектирования и строительства плотин. Вода, развитие и большие плотины	Л, ПЗ	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения
2.	Проблемы, обусловленные	Л,	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др.
<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>	<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий</b>	
	строительством больших плотин. Проблемы, порождаемые эксплуатацией водохранилищ больших плотин	ПЗ	наглядных средств обучения
3.	Научно-технические проблемы, решаемые как на стадии проектирования и строительства, так и в процессе эксплуатации водохранилищ больших плотин	Л, ПЗ	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения .
4.	Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин.	Л, ПЗ	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета параметров плотин, водосбросов и их элементов
5.	Современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений. Современные программные продукты, используемые при проектировании плотин и различного типа и водосбросных сооружений	Л, ПЗ	Демонстрация видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядных средств обучения Демонстрация специально созданных обучающих программ (позволяющих применять как активные, так и интерактивные образовательные технологии) расчета параметров плотин, водосбросов и их элементов

Общее количество часов аудиторных занятий с применением интерактивных технологий составляет 12 часов (35,3 %) от объема аудиторных часов по дисциплине).

Все занятия проводятся с использованием проблемного метода обучения, когда преподаватель в ходе занятия ставит перед студентами учебные проблемы по конкретным сооружениям и их элементам с последующей решением проблем с помощью специально разработанных комплексов обучающих учебных программ с возможностью вариантной проработки решений и проведением анализа результатов и стимулирует их разрешение студентами, подводя итог полученным результатам.

Применяемое оборудование: занятия проводятся в аудитории, оснащенной персональными компьютерами с установленными на них необходимыми компьютерными программами. Использование видеопроектора для показа презентаций (с работающими в интерактивном режиме программами расчета) позволяет, как сформировать учебную проблему, так и проверить усвоение лекционного курса и курса практических занятий путем

тестирования в режиме реального времени правильности ответов студентов.

## **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.**

**"Современные тенденции проектирования и строительства плотин. Вода, развитие и большие плотины"**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1.	Современные тенденции проектирования и строительства плотин
2.	Особенности современного этапа развития гидротехники плотин
3.	Примеры недавно построенных сооружений
4.	Вода, развитие и большие плотины. Экономический рост и развитие. Доступность и качество воды. Характер распределения. Конкуренция в водопотреблении
5.	Прогресс и большие плотины, плотины в XX веке. Тенденции в развитии плотиностроения с точки зрения назначения плотин (плотины для целей орошения, промышленного и городского водоснабжения, для выработки электроэнергии, защита от наводнений. Вывод из эксплуатации больших плотин

### **Вопросы дискуссии по разделу 2.**

**"Проблемы, обусловленные строительством больших плотин. Проблемы, порождаемые эксплуатацией крупных водохранилищ"**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1.	Проблемы, обусловленные строительством больших плотин. Необходимость их предвидения и решения на стадии предпроектных и проектных проработок. Физическая трансформация рек
2.	Воздействие на речные системы. Плотины на трансграничных водотоках
3.	Социальные последствия строительства больших плотин. Социальное воздействие и социальная справедливость.
4.	Альтернативы плотинам
5.	Проблемы, порождаемые строительством и эксплуатацией водохранилищ больших плотин
6.	Воздействие ветровых волн, колебаний уровня воды, ледяных полей
7.	Негативное влияние изменений уровней воды в верхнем и нижнем бьефах

### **Вопросы дискуссии по разделу 3**

**"Научно-технические проблемы, решаемые как на стадии проектирования и строительства, так и в процессе эксплуатации водохранилищ больших плотин"**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1.	Необходимость решения проблем и смягчения негативных воздействий на стадии проектирования, строительства и эксплуатации; при продлении срока службы водохранилищ больших плотин
2.	Изменение ледового и термического режима в верхнем и нижнем бьефах

3.	Дополнительные потери воды за счет увеличения водной поверхности
4.	Влияние водохранилищ на рыбохозяйственный фонд внутренних водоемов страны
5.	Затопление сельхозугодий. Затопление лесных массивов в ложе водохранилищ
6.	Экологические проблемы связанные с загрязнением водохранилищ органическими веществами
7.	Заиление водохранилищ
8.	Влияние водохранилищ на речной сток
9.	Подтопление прибрежных территорий
10.	Изменение гидрохимического и гидробиологического режима водохранилищ
11.	Воздействие на животный мир. Воздействие на водные экосистемы. Воздействие на ихтиофауну
12.	Выделение парниковых газов

#### **Вопросы дискуссии по разделу 4**

**"Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин"**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1.	Современные тенденции при проектировании и строительстве плотин из грунтовых материалов.
2.	Конструктивные мероприятия по повышению экономической эффективности возведения грунтовых плотин.
3.	Технологические мероприятия по удешевлению строительства грунтовых плотин.
4.	Современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений
5.	Особенности пропуска воды через высоконапорные водопропускные сооружения.
6.	Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных плотин
7.	Конструктивные мероприятия по повышению экономической эффективности возведения бетонных плотин
8.	Облегченные плотины
9.	Технологические мероприятия по удешевлению строительства бетонных плотин
10.	Плотины из укатанного бетона

#### **Индивидуальные задачи по разделу 4**

**"Современные тенденции при проектировании и строительстве бетонных и грунтовых плотин"**

<b>№ задачи</b>	<b>Краткое содержание задачи</b>
1.	Первоначальное назначение основных параметров бетонной плотины на скальном основании
2.	Фильтрационные расчеты
3.	Определение нагрузок и воздействий
4.	Определение напряжений в основании в строительный период и в процессе эксплуатации
5.	Сравнение напряжений с критериями безопасности

6.	Оценка устойчивости плотины на сдвиг
----	--------------------------------------

### **Вопросы дискуссии по разделу 5**

**"Современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений. Современные программные продукты, используемые при проектировании плотин и различного типа и водосбросных сооружений"**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса дискуссии</b>
1.	Водосбросы высоконапорных гидроузлов. Входные оголовки, отводящие тракты (кавитация, аэрация, динамические воздействия), устройства сопряжения с нижним бьефом)
2.	Современные конструкции высоконапорных водосбросов
3.	Бетонные плотины со ступенчатыми водосбросами на низовых гранях
4.	Новые конструкции туннельных водосбросов с закруткой потока во входном оголовке, при сопряжении с отводящим туннелем.
5.	Виды расчетного обоснования на современном этапе. Стадии проектирования
6.	Современные программные продукты для расчета высоконапорных водосбросов различного типа
7.	Современные программные продукты для расчета грунтовых плотин и их элементов
8.	Современные программные продукты для расчета бетонных плотин и их элементов
9.	Современные программные продукты для расчета параметров волны прорыва при прорыве напорного фронта гидроузла

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

1. Современные тенденции проектирования и строительства плотин.
2. Особенности современного этапа развития гидротехники плотин.
3. Примеры недавно построенных сооружений.
4. Прогресс и большие плотины, плотины в XX веке. Тенденции в развитии плотиностроения с точки зрения назначения плотин (плотины для целей орошения, промышленного и городского водоснабжения, для выработки электроэнергии, защита от наводнений. Вывод из эксплуатации больших плотин.
5. Проблемы, обусловленные строительством больших плотин. Необходимость их предвидения и решения на стадии предпроектных и проектных работ. Физическая трансформация рек.
6. Проблемы, порождаемые строительством и эксплуатацией водохранилищ больших плотин и необходимость их решения и смягчения негативных воздействий на стадии проектирования.
7. Первичные проблемы:

- выбор генеральной схемы использования водных ресурсов;
- выбор створа;
- обоснование оптимальных параметров гидроузлов и водохранилищ;
- мониторинг водных, земельных и лесных ресурсов в зоне строительства гидроузла;
- эколого-экономическое обоснование подготовки ложа водохранилища под затопление;
- инженерная защита от затопления и подтопления городов, населенных пунктов, отдельных предприятий;
- восстановление на новом месте сельскохозяйственных угодий вместо затопленных водохранилищем;
- рыбохозяйственное освоение водоема, строительство рыбоходов, восстановление естественного воспроизводства рыб;
- транспортное освоение водохранилища: увеличение глубин, устройство убежищ для судов и плотов при штормах; создание новой судовой обстановки, строительство пристаней; перевалка грузов через плотины;
- санитарная подготовка ложа перед затоплением (дезинфекция населенных пунктов, кладбищ, скотомогильников, ликвидация различных вредных загрязнений);
- агролесомелиоративные гидротехнические мероприятия по предотвращению водной и ветровой эрозии в зоне водохранилищ;
- лесосводка и лесочистка ложа перед затоплением, посадка лесных насаждений на новом месте.

8. Научно-технические проблемы, касающиеся непосредственно проектирования самих плотин.
9. Современные тенденции при проектировании и строительстве плотин из грунтовых материалов. Конструктивные мероприятия по повышению экономической эффективности возведения грунтовых плотин. Технологические мероприятия по удешевлению строительства грунтовых плотин.
10. Научно-технические проблемы, касающиеся проектирования водопропускных сооружений при больших плотинах.
11. Современные тенденции при проектировании и строительстве высоконапорных водосбросных сооружений. Особенности пропуска воды через высоконапорные водопропускные сооружения.
12. Научно-технические проблемы, которые должны решаться как на стадии проектирования и строительства, так и в процессе эксплуатации водохранилищ больших плотин.
13. Вторичные проблемы: экологические и социальные.



#### 14. Основные экологические проблемы:

- эрозия береговой линии водохранилищ, переформирование берегов, дна, устьевых участков рек, впадающих в водохранилища, формирование баров;
- появление на акватории водохранилищ запасов плавающей древесины вследствие береговой эрозии;
- изменения уровня грунтовых вод;
- изменения температурного режима водной массы и окружающей среды, повышенная влажность, появление интенсивных и продолжительных по времени туманов;
- дополнительные потери воды на испарение;
- изменения качественного состава воды в водохранилище;
- изменения растительного и животного мира;
- нарушения условий нерестилищ рыбы;
- опасность провокации колебания земной коры в связи с сооружением крупных плотин и водохранилищ (наведенная сейсмичность).

#### 15. Основные социальные проблемы:

- потеря среды обитания и переселение;
- особенности в случае малочисленных народов;
- гендерные проблемы.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций (УК -1, ПКос-2, ПКос-3) по дисциплине на зачете, а также при устном опросе по 5 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 безукоризненно;

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 он решил не менее трех задач;

-зачет не выставляется, если он решил менее трех задач.

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

#### **Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 6

Оценка	Критерии оценивания
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-2, ПКос-3
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-2, ПКос-3

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература**

1. 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: <https://urait.ru/bcode/476800>
2. Волков, В.И. Открытые береговые водосбросы: учебник / В.И. Волков, А.Г. Журавлева, О.Н. Черных, И.С. Румянцев, В.И. Алтунин/ –М.: МГУП, 2012. –244 с., 44 экз.
3. Гидротехнические сооружения. Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Ст-во» специальности «Гидротехн. стр-во». в 2 ч. /Л.Н. Рассказов и др.; под ред. Л.Н. Рассказова. М.: Из-во Ассоциация строительных вузов, 2008. -45 экз.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Гидравлические расчёты водосбросных гидротехнических сооружений. Справочное пособие. -М.: Энергоатомиздат, 1988. – 624 с.- 4 экз.
2. Высоцкий, Л.И. Управление бурными потоками на водосбросах Л.И. Высоцкий. М.: Энергоатомиздат, 1990. – 240 с.- 2 экз.
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.-108 экз.
4. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика: учебник для вузов / Д.В. Штеренлихт. -М.: Лань, 2015. – 656 с - 48 экз.
5. Гидротехнические сооружения. Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Ст-во» специальности «Гидротехн. стр-

во». в 2 ч. /Л.Н. Рассказов и др.; под ред. Л.Н. Рассказова. М.: Из-во Ассоциация строительных вузов, 2008. -45 экз.

### **7.3. Нормативные правовые акты**

1. О безопасности гидротехнических сооружений: федер. закон от 23 июля 1997 г. № 117-ФЗ [принят Гос. Думой 23 июля 1997 г.]. – Собрание законодательства РФ. Официальное издание. №30, ст. 3589. М.: Юридическая литература (с изменениями).
2. О классификации гидротехнических сооружений: постановление Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986.
3. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: положение, утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304. (в ред. постановления Правительства РФ от 17.05.2011 N 376).
4. СП 58.13330.2012 "Гидротехнические сооружения. Основные положения" (актуализированная редакция СНиП 33-01-2003). 2012.
5. СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов» (актуализированная редакция СНиП 2.06.05 - 84\*). 2012.
6. СП 23.13330.2011 «Основания гидротехнических сооружений» (актуализированная редакция СНиП 2.02.02 - 85\*). 2012г.
7. СП 38.13330.2012 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)» (актуализированная редакция СНиП 2.06.04-82\*). 2012.
8. СП 40.13330.2012 Плотины бетонные и железобетонные (Актуализированная редакция СНиП 2.06.06-85). 2012.
9. СП 290.1325800.2016 Водопропускные гидротехнические сооружения (водосбросные, водоспускные и водовыпускные). Правила проектирования, утв. приказом Минстроя России от 16 декабря 2016 года № 954/пр, зарегистрирован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Сайт ПАО «РусГидро» <http://www.rushydro.ru> (открытый доступ)
2. Сайт Ростехнадзора <http://www.gosnadzor.ru> (открытый доступ)
3. Сайт Минприроды России <http://www.mnr.gov.ru> (открытый доступ)
4. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru> (открытый доступ).

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И**

# ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 7

## Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft Office, Word, Excel и др.	Расчетная	Microsoft	не ранее 2003 г.

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». <http://www.consultant.ru> (открытый доступ).
2. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru> (открытый доступ).
3. Информационно-правовая система «Кодекс» <http://www.kodeks.ru> (открытый доступ).
4. Рабочие тетради. Комплекс из 24 тетрадей с программами расчета диагностических показателей состояния и критериев безопасности в редакторе электронных таблиц Excel. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 10.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

1. Компьютерный класс с числом оборудованных компьютерами мест не менее 15.
2. Компьютеры с операционной системой XP или Win 7 или более поздние версии, процессоры с частотой не менее 2 000 МГц, RAM 2 Гбт. (15 шт).
3. Установленный на каждый компьютер пакет программ Office 2010 (Word, Excel, Access, PowerPoint) или более поздней версии.
4. Проектор и экран (передвижной или стационарный).
5. Ноутбук.
6. Современная доска с аксессуарами.

### 10.2. Требования к специализированному оборудованию

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (№ 352 кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парты 20 шт. 2.Доска белая 1 шт. 3.Системный блок - 15 шт. (Инв.№№ 210134000000500 - 210134000000514)

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. (№ 357 кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5))	1.Парты 6 шт. 2.Доска меловая 1 шт.
Читальный зал кор.29 (ул. Б. Академическая д. 44 строение 5)	Техническая литература, нормативные документы, компьютеры с выходом в интернет
ЦНБ имени Н.И. Железнова, читальный зал	Компьютеры – 20 шт. Wi-fi.
Общежитие, комната для самоподготовки (Дмитровское ш., д.47)	Wi-fi

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

В начале семестра:

1. Получить и изучить тематический план лекций и лабораторно-практических 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 исходные данные для выполнения ДЗ.

5. Получить у преподавателя перечень вопросов к зачету.

В течение семестра:

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

2. Выполнить проработки по ДЗ.

3. Прослушать курс лекций и лабораторно-практических занятий и выполнить ДЗ.

В конце семестра:

1. Устранить недостатки выполненного ДЗ.

2. Защитить ДЗ.

3. Подготовиться к сдаче зачета 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 курсу и выполнением расчетов, входящих в состав ДЗ. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем, оценившим положительно работу студента.

Краткая инструкция студенту по использованию программ расчета:

Каждая программа расчета включает как минимум один лист книги Excel:

«Исходные данные и расчет», на котором вводятся (или переносятся) исходные данные для проектирования и выполняются расчеты параметров сооружения или его элементов.

В программах ячейки ввода исходных данных и данных, касающихся принимаемых пользователем решений, выделены синим цветом и жирным курсивом.

Значения в ячейках, не имеющих такого выделения, рассчитываются автоматически при включении опции автоматического счета (обычно эта опция установлена по умолчанию) или принудительно путем нажатия клавиши F9 в противном случае.

При расчете ряд параметров не могут быть получены прямым счетом, а только с использованием метода итераций. В таких случаях в соответствующих местах рядом с искомым параметром размещена кнопка «Расчет...» с указанием рассчитываемого параметра. При нажатии курсором мыши на эту кнопку запускается соответствующий макрос и производится определение искомого(ых) параметра(ов).

Результаты расчета могут быть выведены на печать непосредственно из программы Excel (разбивка на страницы формата A4 уже произведена) или после постраничного (или более дробного) переноса фрагментов в Word (при формировании отчета по конкретной работе или сводного отчета по всем лабораторным работам). При этом при переносе данных в Word с возможностью осуществления поправок переносится много не нужных пустых ячеек, что потребует определенного времени на редактирование документа. Но при вставке фрагмента в Word из Excel как растрового рисунка теряется качество представления, тем более, что по соображениям компактности все программы, уже имеют 10-ый размер кегля шрифта.

При использовании программ расчета необходимо соблюдать несколько простых нижеприведенных советов:

1. Никогда не работать с оригиналом программы. Для работы нужно открыть оригинал программы, обеспечив при этом включение содержащихся в нем макросов, и сохранить его с поддержкой макросов под любым другим именем или под тем же именем, но в другой папке.

2. В программе ячейки ввода исходных данных и данных, касающихся принимаемых пользователем решений, выделены синим цветом и жирным курсивом. Исправление других ячеек, особенно ячеек вне рабочего поля, не желательно.

3. Любые улучшения программ, выполненные даже с самыми добрыми намерениями, вызывают чаще всего нежелательные последствия.

4. В программах по причине их непереутяжеления не предусмотрена защита от «дурака», поэтому необходимо вводить разумные исходные данные (например, отметка гребня плотины должна быть не ниже отметки НПУ и, тем более, не ниже отметки дна реки и т.п.).

5. В программах расчета многие параметры определяются методом последовательных приближений с помощью встроенной в Excel опции «Подбор параметра». При заданной точности подбора параметра 0,01% программа

может найти значение параметра, удовлетворяющему этому условию, в области бесконечно больших или малых значений. В таком случае необходимо ввести в ячейку с таким значением найденного параметра разумную величину и повторить расчет путем нажатия соответствующей кнопки «Расчет...».

6. Дробные числа необходимо вводить с десятичным разделителем (точка или запятая), принятым на используемом компьютере.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для реализации утвержденного рабочего учебного плана преподаватель должен, кроме надлежащего знания технической и методической сути вопроса, владеть современными методами обучения с использованием разнообразных средств информатики:

1. Уметь пользоваться компьютером и видеопроектором для представления информации в наиболее доступном визуальном режиме. Речь идет о программах представления презентаций типа Microsoft Power Point, программах для демонстрации видеофильмов, видеороликов, панорамных объемных снимков и т.п.

2. Досконально 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.

3. Владеть и уметь пользоваться программным обеспечением для выполнения графических приложений к ДЗ (AutoCad 2004-2016).

4. Владеть пакетом Microsoft Office для возможности представления результатов работ, сделанных в различных программных продуктах, в текстовом редакторе Word, или аналогичном.

5. Владеть различными программными продуктами, используемыми для расчета гидротехнических сооружений.

### **Методы обучения**

При изучении курса используются современные методы и средства коллективной и индивидуальной форм обучения, в частности:

При преподавании курса используется в основном проблемный и исследовательский методы обучения (по характеру познавательной деятельности) и словесный и наглядный метод (по источнику знаний).

При этом средствами обучения являются так называемые «простые средства»: словесные – учебники, учебные пособия, другие методические разработки, простые визуальные средства – модели, плакаты и «сложные средства»: аудиовизуальные (при объяснениях преподавателя) и автоматизированные при

демонстрации преподавателем работающих программ на большом экране и при самостоятельном использовании программ студентами при выполнении расчётов по различным разделам курса.

В том, что касается формы обучения, то в плане классификации формы обучения по количеству и составу студентов, месту учебы и продолжительности учебной работы при изучении этого курса используются групповые аудиторные занятия и внеаудиторные индивидуальные занятия (для углубления и закрепления знаний, доработки выводов и их последующей корректировки, устранения замечаний преподавателя).

**Программу разработал:**

Ханов Н.В., д.т.н. профессор кафедры гидротехнических сооружений 



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.В.06 Проблемы проектирования плотин и водосбросов**  
**ОПОП ВО по направлению 08.04.01 Строительство**  
**направленность Речные и подземные гидротехнические сооружения**  
**(квалификация выпускника – магистр)**

Али М.С и.о. зав. кафедрой , сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доцент, к.т.н., (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине «Проблемы проектирования плотин и водосбросов» ОПОП ВО по направлению 08.04.01 Строительство, направленность Речные и подземные гидротехнические сооружения (уровень магистратуры), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» профессором, д.т.н. Хановым Нартмиром Владимировичем

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

1.Предъявленная рабочая программа дисциплины «Проблемы проектирования плотин и водосбросов» (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 закреплена 1 компетенция. Дисциплина «Проблемы проектирования плотин и водосбросов» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. 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 «Проблемы проектирования плотин и водосбросов» 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 «Проблемы проектирования плотин и водосбросов» 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, используемых 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 – 5 наименований, нормативными документами – 9 источников, ссылками на электронные ресурсы – программное обеспечение – 4 источника, Интернет-ресурсы – 4 источника соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 Строительство.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Проблемы проектирования плотин и водосбросов» 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 «Проблемы проектирования плотин и водосбросов».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Проблемы проектирования плотин и водосбросов» ОПОП ВО по направлению 08.04.01 Строительство, направленность Речные и подземные гидротехнические сооружения, (квалификация выпускника – магистр), разработанная профессором, д.т.н. Хановым Н.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Али М.С зав. кафедрой , сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доцент, к.т.н.,

  
(подпись)

«29» августа 2024 г.



