

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: 2025 13:05:38

Уникальный идентификатор документа:

dc6dc8315334aeb06f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**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 института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Бенин Д.М.  
« 27 » 08 2025 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.12.05 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИРОДООХРАННЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025


Москва, 2025

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

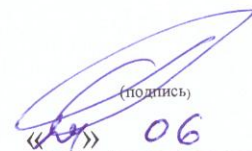
Семенова К.С. доцент, к.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

 «24» 06 2025г.  
«24» 06 2025г.

Рецензент: Палиивец доцент, к.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

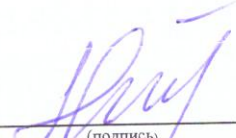
 (подпись)  
«24» 06 2025г.

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

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

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

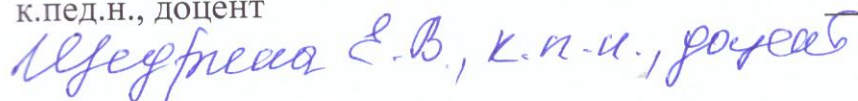
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

 (подпись)  
«30» 06 2025г.

**Согласовано:**

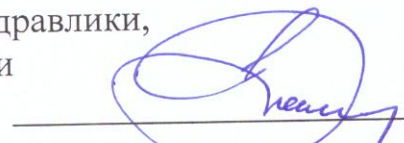
Председатель учебно-методической комиссии  
ИМВХС имени А.Н.Костякова

к.пед.н., доцент


 «25» 08 2025г.

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

Перминов А.В. доцент, к.т.н.

 (подпись)  
«25» 08 2025г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

 (подпись) Сидоров Н.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	13
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
4.3. ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	14
<b>4.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>20</b>
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>20</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
<b>6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....</b>	<b>21</b>
<b>6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....</b>	<b>24</b>
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>25</b>
7.1 Основная литература .....	25
7.2 Дополнительная литература.....	26
7.3 Нормативные правовые акты .....	27
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	27
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>27</b>
8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий .....	27
8.2 Требования к специализированному оборудованию .....	28
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>28</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>29</b>

<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>29</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>30</b>

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины «Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений» для подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование

**Цель освоения дисциплины:** ознакомление студентов с основными методами проектирования природоохранных гидротехнических сооружений для природообустройства и водопользования, приобретение умений и навыков в области проектирования различных гидротехнических сооружений для защиты основных природных сред (водной, почвенной, лесной и т.п.).

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.В., дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина осваивается в 8 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие индикаторы компетенций: ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2.

**Краткое содержание дисциплины:** гидроузлы и сооружения для борьбы с паводками и водной эрозией; прудовые гидроузлы с грунтовой плотиной на местном стоке и их проектирование; проектирование грунтовых плотин, дамб и их элементов; проектирование водосбросных сооружений; проектирование водоспусков и водовыпусков мелиоративных гидроузлов; разработка порядка строительства и пропуск строительных расходов при создании и реновации гидроузлов АПК.

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

**Промежуточный контроль по дисциплине:** зачет.

### **1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** ознакомление студентов с основными методами проектирования природоохранных гидротехнических сооружений для природообустройства и водопользования; приобретение умений и навыков в области проектирования различных гидротехнических сооружений для защиты основных природных сред (водной, почвенной, лесной и т.п.); дать представление о возможностях “умного” оборудования, робототехники, 3-d сканирования, виртуальной и дополненной реальности, аддитивных технологий, позволяющих упростить, систематизировать и вывести на новый уровень все этапы проектирования объектов природоохранного и ландшафтного гидротехнического строительства.

Использование современных компьютерных программ (APMMultiphysics; Bentleysoftware, flowvision, ArchiCAD, Комплекса программ расчёта по выполнению расчётов и проектирования природоохранных и природоподобных гидротехнических сооружений и их элементов (средствами программы Excel) в области проектирования ландшафтных и природоподобных объектов гидротехнических сооружений упрощают процесс обучения и профессиональной деятельности. Все эти средства создания технологичной проектной среды и являются

главным продуктом выпускников направления подготовки Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами.

**Задачи освоения дисциплины:**

Формирование у бакалавра представления:

- по основным конструктивным особенностям и элементам природоохранных сооружений (плотин, дамб, водопропускных сооружений, дренажей, противοфилтpационных устройств и др.);
- условий и принципов работы элементов природоохранных ГТС;
- об особенностях проектирования, строительства и эксплуатации природоохранных гидротехнических сооружений и отдельных элементов природоохранных гидросистем и защитных сооружений;
- о методах расчётного обоснования основных природоохранных ГТС;

Изучение основ методики выбора оптимального объёмно-планировочного решения проектирования. обустройства и строительства водного объекта с использованием технологий информационного моделирования

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

Дисциплина «Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений» включена в перечень вариативных дисциплин (блок Б1.В) учебного плана (индекс Б1.В.12.05), изучается в 8 семестре. Дисциплина «Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природοобустройство и водопользование, направленность подготовки Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами.

Предшествующими дисциплинами и практиками, на которых непосредственно базируется дисциплина «Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений» являются дисциплины: введение в специальность; основы профессиональной деятельности; инженерные изыскания; гидрология, гидрометрия и метеорология; гидравлика; гидротехнические сооружения.

Дисциплина «Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений» является предшествующей для следующих дисциплин: управление водοхозяйственными системами; ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений.

Особенностью дисциплины является ознакомление с методами проектирования природоохранных сооружений водных объектов систем природοобустройства и водопользования, в том числе и ООПТ.

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

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

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

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен к участию в создании информационных моделей объектов природообустройства и водопользования ПК	ПКос-1.1: Знания и владение методами создания информационных моделей природообустройства и водопользования	- комплекс проблем, возникающих на стадии проектирования, строительства и реконструкции природоохранных гидротехнических сооружений; - базовые экономические и финансовые методы для принятия обоснованных решений;	- пользоваться специальной технической литературой и комплектом программ по проектированию, строительству и реабилитации природоохранных гидротехнических сооружений, в том числе парковых водных систем;	- терминологией, используемой при проектировании и расчётах природоохранных ГТС и оценке состояния водных объектов разного назначения;
2	ПКос-1	Способен к участию в создании информационных моделей объектов природообустройства и водопользования ПК	ПКос-1.2: Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов создания информационных моделей природообустройства и водопользования	нормативные базы данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).	нормативными базами данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).	- нормативными базами данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).



3		ПКос-3 Способность адаптировать и модернизировать технологическую дисциплину при строительстве, проектировании и эксплуатации объектов инженерной инфраструктуры	ПКос-3.2 Контроль результатов строительно-монтажных работ объектов: водохранилища и пруды оросительного и комплексного назначения, системы водообеспечения и водоотведения для мелиорируемых земель и сельских территорий, инженерная защита от негативного воздействия вод на водосборах с применением цифровых моделей объектов	Этапы строительства (проектирования) инженерная защита от негативного воздействия вод на водосборах	Применить результаты инженерных изысканий при строительстве объектов инженерная защита от негативного воздействия вод на водосборах	Навыками строительства (проектирования) инженерной защита от негативного воздействия вод на водосборах
4		ПКос-4 Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при помощи цифровых технологий.	ПКос-4.1 Знания и владение методами организации работы инженерной инфраструктуры	современную методологию эффективного управления производственной инфраструктурой (проектирование).	осуществлять непосредственное управление производственной инфраструктурой (проектирование) с учетом получения высокой экономической эффективности.	системой эффективного управления производственной инфраструктурой (проектирование).
5	ПКос-6	Способен к управлению рисками при ан-	ПКос-6.1: Знания и владение методами управ-	основы техногенных систем, экологического	применять на практике знания о современных	методами прогнозирования и предупреждения техногенных

		тропогенном воздействии на природу	ления рисками при антропогенном воздействии на природу с учетом цифровых моделей	мониторинга, глобальные экологические проблемы; способы производственного экологического контроля, снижения экологического риска и экологического нормирования;	динамических процессах в природе и техно-сфере; осуществлять мероприятия по предупреждению и снижению экологического риска, защите окружающей среды от вредных воздействий;	катастроф; снижения экологического риска
6			ПКос- 6.2: Умение решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации,на основе цифровых моделей, технических решений при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования	- основные задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, технических решений при проектировании и строительстве природоохранных гидротехнических сооружений природообустройства и водопользования в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot).	- ставить задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, технических решений при проектировании и строительстве природоохранных гидротехнических сооружений природообустройства и водопользования	- комплексом программ на ПК для решения задач, связанных с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, технических решений при проектировании и строительстве природоохранных гидротехнических сооружений природообустройства и водопользования; - навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
7	ПКос-7	Способность принимать профессиональные решения при ин-	ПКос-7.1: Знание и владение методами научных исследо-	нормативное обеспечение природных и модельных исследований водохозяй-	-проектировать природоохранные ГТС, мелиоративные и специ-	-приемами решения задач в области научных исследований по внедрению инно-

		жиниринговом сопровождении обоснования строительства, проектировании, и эксплуатации объектов инженерных систем в строительстве и управлении водными ресурсами в АПК с учетом цифровых моделей объектов	ваний в целях практического применения на объектах инжиниринга при строительстве и управлении водными ресурсами в АПК	ственных систем и их гидротехнических сооружений, организации обследований для организации их безопасной эксплуатации и оптимального проектирования;	альные водохозяйственные объекты для водообеспечения и рекреации на различных ландшафтных территориях с учётом проведения их последующих научных исследований;	вационной техники и технологии, обеспечивающих повышение качества проектирования, строительства и эксплуатации водных систем, методиками исследований моделей проектируемых ГТС природоохранных объектов;
8	ПКос-7	Способность принимать профессиональные решения при инжиниринговом сопровождении обоснования строительства, проектировании, и эксплуатации объектов инженерных систем в строительстве и управлении водными ресурсами в АПК с учетом цифровых моделей объектов	ПКос-7.2: Умение решать задачи в области научных исследований по инжинирингу, обеспечивающих повышение качества строительства управления водными ресурсами в АПК	основные направления цифровизации в области проектирования природоохранных гидротехнических сооружений и обустройстве водных объектов АПК	применять соответствующее ПО, средства программы Excel, современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).	средствами программы Excel, современными компьютерными программами (APM Multiphysics; Bentley software).
9	ПКос-8	Способность выполнять работы по цифровизации инженерных систем	ПКос-8.1: Составление плана строительно-монтажных работ на объектах систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения с учетом информационной	состав строительно-монтажных работ на водных объектах АПК	составлять плана строительно-монтажных работ на водных объектах АПК	навыками выбора оптимального плана строительно-монтажных работ на водных объектах АПК

			модели			
10	ПКос-8	Способность выполнять работы по цифровизации инженерных систем	ПКос-8.2: Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения с учетом информационной модели	техническую документацию производства строительных работ	применять техническую документацию производства строительных работ при проектировании инженерных систем	понятиями, терминологией технической документации производства строительных работ при проектировании инженерных систем

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам учебных работ в 8 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№ 7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>52,25</b>	<b>52,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>52,25</b>	<b>52,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	26	26
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	26/4	26/4
<i>консультации перед зачетом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>55,75</b>	<b>55,75</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>	10	10
<i>Реферат (подготовка)</i>	12	12
<i>Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	24,75	24,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачет	

\* в том числе практическая подготовка

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
<b>Раздел 1.</b> Гидроузлы и сооружения для борьбы с паводками и водной эрозией. Проектирование гидроузлов с грунтовой плотиной на местном стоке Тема 1. Проектирование элементов поперечного профиля грунтовых подпорных сооружений и дамб	22/2	10	10/2		3
<b>Раздел 2.</b> Проектирование водопропускных сооружений природоохранных гидроузлов. Тема 1. Проектирование открытых и закрытых	26/2	10	12/2		4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗв его/*	ПКР	
водосбросных сооружений. Тема 2. Проектирование водоспусков и водовыпусков мелиоративных гидроузлов					
<b>Раздел 3.</b> Разработка порядка строительства и пропуск строительных расходов при создании и реновации гидроузлов АПК. Тема 1. Особенности пропуска строительных расходов при возведении гидроузлов с плотиной из грунтовых материалов.	12	6	4		3
<i>Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	24,75				24,75
<i>Реферат</i>					12
<i>консультации перед зачетом</i>	2			2	
<i>подготовка к зачету (контроль)</i>	9			9	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>108/4</b>	26	26/4	11,25	44,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/4</b>	26	26/4	11,25	44,75

\* в том числе практическая подготовка

#### Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1.** Гидроузлы и сооружения для борьбы с паводками и водной эрозией. Проектирование гидроузлов с грунтовой плотиной на местном стоке

Тема 1. Проектирование элементов поперечного профиля грунтовых подпорных сооружений и дамб

**Раздел 2.** Проектирование водопропускных сооружений природоохранных гидроузлов.

Тема 1. Проектирование открытых и закрытых водосбросных сооружений.

Тема 2. Проектирование водоспусков и водовыпусков мелиоративных гидроузлов

**Раздел 3.** Разработка порядка строительства и пропуск строительных расходов при создании и реновации гидроузлов АПК.

Тема 1. Особенности пропуска строительных расходов при возведении гидроузлов с плотиной из грунтовых материалов.

#### 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/из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1.</b> Гидроузлы и сооружения для борьбы с паводками и водной эрозией				20/2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
	Тема 1	<b>Лекция №1.</b> Природоохранные гидроузлы для борьбы с паводками, водной эрозией, наносами и пр. Состав сооружений мелиоративных гидроузлов и особенности их ГТС.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	Дискуссия, мозговой штурм,	2
		<b>Лекция №2</b> Классификация, достоинства и недостатки, условия применения и работы грунтовых плотин, требования к ним и способы их обеспечения. Основные направления цифровизации в области проектирования природоохранных гидротехнических сооружений и обустройстве водных объектов АПК	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	Дискуссия	4
		<b>Лекция №3</b> Современные типы плотин гидроузлов природоохранного назначения из местных и композитных материалов.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	Дискуссия	4
	Тема 1	<b>Практическое занятие №1.</b> Цели и задачи проекта природоохранного гидроузла с грунтовой плотиной. Состав компоновки мелиоративного гидроузла. Выдача бланка задания РГР. Пояснения по методическим указаниям к выполнению проекта гидроузла.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	Вопросы устного опроса	2
		<b>Практическое занятие №2</b> Предварительной проектирование простейшего профиля грунтовой плотины. Определение отметки гребня плотины. Назначение класса плотины. Использование методов поиска необходимой информации в больших массивах и Big data	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	Кейсы	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Форм и- руемы е компе- тенци и	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практи- ческая подго- товка
		для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно актуализировать достижения целей проекта.			
	Тема 1	<b>Практическое занятие №3</b> Проектирование гребня плотины, берм, креплений верхового и низового откосов грунтовой плотины или дамбы. Использовать “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации. Это сами данные, технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	Дискуссия,	1
		<b>Практическое занятие №4</b> Проектирование противофильтрационных и дренажных устройств в теле и основании плотины. Их выбор. Подбор обратных фильтров.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	реферат	1
		<b>Практическое занятие №5</b> Фильтрационные расчеты плотины и основания грунтовых ГТС разного класса, используемые при проектировании. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли при фильтрационных расчётах. Использование Big data, которая является отличным инструментом для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	Кейсы,	2
		<b>Практическое занятие №6</b> Расчеты устойчивости откосов грунтовых плотин, дамб и насыпей. Прогноз осадки гребня	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7	РГР	2/2



№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Форм и- руемы е компе- тенци и	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практи- ческая подго- товка
		подпорного сооружения. Сбор и анализ больших данных, позволяющих отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining.	.1; ПКос-7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2		
2	<b>Раздел 2 Проектирование водопропускных сооружений природоохранных гидроузлов 22/2</b>				
	Темы 1, 2	<b>Лекция № 4.</b> Плановое и высотного расположения водопропускных сооружений в природоохранных гидроузлах. Выбор типа основного и резервного водосбросов гидроузла.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	Мозговой штурм,	2
		<b>Лекция №5</b> Открытые береговые водосбросы, особенности конструкций их основных элементов. Использование некоторых алгоритмов и программ, искусственный интеллект для решения отдельных задач выбора водосбросных ГТС Оценка с помощью искусственного интеллекта риски проекта на основе ранее накопленных данных и построение предиктивной модели. ArchiCAD.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	реферат	4
		<b>Лекция №6</b> Закрытые водопропускные сооружения, их элементы и классификация, режимы гидравлической работы.	ПКос-6.2	Дискуссия,	2
		<b>Лекция №7</b> Конструктивные особенности водоспусков и водовыпусков мелиоративных гидроузлов	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	Дискуссия	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Форм и- руемы е компе- тенци и	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практи- ческая подго- товка
	Темы 1,2	<b>Практическое занятие №7.</b> Выбор типа и трассы водосброса при грунтовой плотине. Построение продольного разреза, определение уклона транзитной части.	ПКос-6.2,	Кейсы, задачи,	1
		<b>Практическое занятие №8.</b> Проектирование регулируемых открытых береговых водосбросов. Использование “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации. Технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7 .1; ПКос- 7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	Реферат	1/2
		<b>Практическое занятие №9</b> Проектирование и расчёт сопрягающего участка водосброса	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7 .1; ПКос- 7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	РГР	2
		<b>Практическое занятие №10</b> Гидравлический расчёт и конструирование концевого участка водосброса	ПКос-6.2,	РГР	2
		<b>Практическое занятие №11</b> Водобойные устройства в нижнем бьефе	ПКос-6.2,	Дискуссия	2
		<b>Практическое занятие №12</b> Конструирование и расчёт концевого участка консольного водосброса. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли водного хозяйства.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2	РГР	2
		<b>Практическое занятие №13</b> Особенности проектирования резервных водосбросов разно-	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2;	Кейсы,	1

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Форм и- руемы е компе- тенци и	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практи- ческая подго- товка
		го типа: лабиринтных, веерных, с плавкой вставкой и пр. Big data - инструмент для прогнозирования, когда 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.	ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2		
		<b>Практическое занятие №14</b> Гидравлические расчёты и проектирование водовыпусков гидроузла с плотиной из грунтовых материалов. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD.	ПКос-6.2,	Дискуссия,	1
		<b>Практическое занятие №15</b> Механическое оборудование гидротехнических сооружений, его компоновка в открытых и закрытых водопропускных сооружениях. Определение подъёмного усилия.	ПКос-6.2	Кейсы,	1
3	<b>Раздел 3. Разработка порядка строительства и пропуск строительных расходов при создании и реновации гидроузлов АПК.</b>				
	Тема 1	<b>Лекция № 8.</b> Возможные современные способы возведения гидроузлов с плотинами из грунтовых материалов.	ПКос-6.2	мозговой штурм	6
	Тема 1	<b>Практическое занятие №16.</b> Основные принципы компоновок высоко, средне и низконапорных речных гидроузлов <b>Практическое занятие №17</b> Схемы пропуска расходов водотока в строительный период. Использование ArchiCAD. и NanoCAD.	ПКос-6.2 ПКос-7.2	Дискуссия, реферат	4/2

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

При изучении курса предусмотрено углублённое изучение вопросов, входящих в состав практических занятий, для чего учебным планом предусмотрено 55,75 час. самостоятельной работы студента, в течение которых он может для закрепления полученных знаний выполнить численные эксперименты и лабораторные работы, используя программные комплексы, имеющиеся на кафедре гидротехнических сооружений, подготовить и сделать презентацию.

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1</b> Гидроузлы и сооружения для борьбы с паводками и водной эрозией		
1.	Тема 1.	Противофильтрационные мероприятия в теле и основаниях грунтовых плотин. Фильтрующие плотины и дамбы ПКос-6.2, ПКос-7.2
<b>Раздел 2</b> Проектирование водопропускных сооружений природоохранных гидроузлов		
1	Тема 1.	Сифонные водосбросные сооружения (водосброс В.С. Мисенева). Сопряжение трубчатого водосбросного сооружения с нижним бьефом. ПКос-7.2
<b>Раздел 3</b> Разработка порядка строительства и пропуск строительных расходов при создании и реновации гидроузлов АПК.		
1	Тема 1.	Способы возведения плотин из грунтовых материалов в суровых климатических условиях и на вечномёрзлых грунтах. ПКос-6.2, ПКос-7.2

Учебным планом запланировано выполнение расчётно-графической работы с базовым названием «Проектирование природоохранного гидроузла с плотиной из грунтовых материалов на реке \_\_\_\_\_», которая обеспечивает усвоение материала курса. Объект РГР может быть выбран по согласованию с преподавателем или связан с темой будущей ВКР. Защита РГР может быть выполнена в виде презентации.

#### 5. Образовательные технологии

Практически 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 составляет 36 часов, т.е. примерно 72 % от объёма аудиторных часов по дисциплине), используя проблемный метод обучения, когда преподаватель в ходе занятия ставит перед студентами проблемные вопросы, иногда виртуального характера, которые последовательно решаются с применением видеоряда в виде презентаций, видео-фильмов, фото- и кино-референций по отдельным разделам дисциплины. Презентативный ряд постоянно дополняется и расширяется самими студентами, подготавливающими презентации на темы по выбору в рамках изучаемой дисциплины. Использование проектора и компьютера позволяет в режиме деловой игры решать альтернативные вопросы по анализу и выбору нескольких вариантов инженерных решений природоохранных гидротехнических сооружений.

**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.	Тема 1. Проектирование элементов поперечного профиля грунтовых подпорных сооружений и дамб	Л, ПЗ Режим деловой игры. Применяются также презентационные материалы, кино- и фото- материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора. Проблемная лекция представителей Мособлгидропроект, АОА Гидропроект
2.	Тема 2. Проектирование открытых и закрытых водосбросных сооружений.	Л,ПЗ Анализ конкретных ситуаций, решение проблемных задач. Презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения. Встреча со специалистами из НИЭС, ВНИИГИМ
3	Тема 3. Проектирование водоспусков и водовыпусков мелиоративных гидроузлов	Л,ПЗ Проблемная лекция представителей ООО Эко-ландшафт, Мосводосток, ООО «НВПК Эрленд» и др. Экскурсия на восстановленные низконапорные прудовые гидроузлы Москвы и Московской области
4	Тема 4 Особенности пропуска строительных расходов при возведении гидроузлов с плотиной из грунтовых материалов	Л,ПЗ Применяются презентационные материалы, кино- и фото- материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора. Проблемная лекция представителей Русгидро и Мосводосток

**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**

**Примерная тематика РГР**

1. Проектирование природоохранного гидроузла с плотиной из грунтовых материалов на реке \_\_\_\_\_».
2. Проектирование подпорного узла гидросооружений мелиоративной системы.....
3. Восстановление и экологическая реабилитация пруд в ..... административном округе Москвы.
4. Проект реконструкции гидроузла с грунтовой плотиной в.....районе Московской области.
5. Проектирование гидроузла природоохранных сооружений водной системы в .....области.
6. Техническая реабилитация водной парковой системы с земляной плотиной в .....РФ.

7. Реконструкция и восстановление комплексного городского гидроузла с низконапорной грунтовой плотиной на ООПТ.
8. Разработка проекта реабилитации плотины из местных материалов и водопропускных сооружений гидроузла с водозабором.
9. Восстановление и экологическая реабилитация сооружений паркового пруда низконапорного гидроузла.
10. Разработка конструкций гидротехнических сооружений гидроузла с земляной плотиной ландшафтной природоохранной системы.....
11. Проектирование головного шлюза-регулятора при плотинном заборе воды из реки.....
12. Разработка принципиальной схемы использования внутрихозяйственной оросительной регулирующей сети для нужд фермерского хозяйства.
13. Проектирование перепускного сооружения на нерестовом водотоке.
14. Проектирование основных ГТС руслового пруда рыбоводного хозяйства.....
15. Разработка проекта природоохранных ГТС мелиоративного гидроузла.
16. Анализ состояния водорегулирующих и подпорных сооружений .....мелиоративной водной системы.
17. Противопаводковый низконапорный гидроузел на плане местности №.....
18. Проектирование намывной плотины и водопропускных сооружений на водотоке В.....
19. Расчётное обоснование основных природоохранных гидротехнических сооружений на водотоке.
20. Реконструкция водопропускного сооружения и плотины городского пруда.

#### **Примерный перечень тем для написания рефератов по дисциплине**

1. Высоконапорная грунтовая плотина Нурекского гидроузла.
2. Современные и традиционные технологии возведения плотин из грунтовых материалов.
3. Противофильтрационные устройства из полимерных материалов и металла.
4. Анализ конструктивных особенностей грунтовых плотин на ООПТ.
5. Ядра и диафрагмы грунтовых плотин и дамб обвалования.
6. Особенности поверхностных затворов разного типа и определения их подъёмных усилий.
7. Противофильтрационные завесы, устраиваемые способом «стена в грунте».
8. Водосбросные сооружения накопителей промышленных отходов.
9. Особенности проектировании и конструкций гидротехнических сооружений пожарного пруда.
10. Опыт применения деревянных плотин в истории и в настоящее время для элементов отечественной гидротехники.
11. Строительство и особенности конструкций намывных плотин.
12. Водопропускные сооружения в составе гидроузла и их плановое расположение.
13. Анализ поперечного профиля грунтовых плотин парковых водных систем.

14. Влияние гидротехнического строительства и строительства плотин на экологию водотока и прибрежной территории.
15. Компонировка механического оборудования гидротехнических сооружений.
16. Техничко-экономические аспекты реновации природоохранных ГТС.
17. Особенности работы и устройства мягких плотин в составе гидроузла с грунтовой плотиной.
18. Меры борьбы с потерями воды через земляную плотину разной высоты.
19. Инновационные конструктивные решения сопрягающих участков водосбросных сооружений водохозяйственной системы на АПК.
20. Проекты использования природных материалов для крепления откосов земляных плотин и берегоукрепления водоёма и водотока.
- 24,75. Водопроводящие и водосбросные сооружения из металлических гофрированных структур в гидроузлах с грунтовой плотиной или насыпью.
22. Классификация компоновок гидроузлов комплексного назначения.
23. Конструктивные особенности и разнообразие конструктивных решений водобоев и рисберм нижних бьефов водопропускных сооружений.

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

1. Противоаводковые мероприятия и сооружения. Выбор их типа и проектных схем.
2. Классификация природоохранных гидротехнических сооружений, их конструктивные особенности.
3. Особенности проектирования гидротехнических сооружений инженерной защиты в зоне водных объектов.
4. Основные виды нагрузок и воздействия на грунтовые плотины.
5. Оценка параметров фильтрации воды в скальных основаниях гидротехнических сооружений при проектировании грунтовых и бетонных подпорных сооружений.
6. Фильтрация воды в скальных основаниях гидротехнических сооружений и методы её уменьшения.
7. Основные характеристики фильтрационных процессов в теле однородных и неоднородных земляных плотин.
8. Проектирование основных противофильтрационных элементов тела грунтовой плотины.
9. Проектирование дренажей в русловых и береговых частях грунтовой плотины.
10. Проектирование противофильтрационных устройств для уменьшения фильтрации в обход гидротехнических сооружений.
11. Особенности проектирования отводящего и подводящего каналов к открытому водосбросному сооружению.
12. Основные типы современных регулирующих сооружений при грунтовых плотинах.
13. Выбор типа дренажа при разных конструктивных схемах грунтовых плотин.

14. Основные типы нерегулируемых основных и резервных водосбросов.
15. Общие сведения о плотинах из грунтовых материалов.
16. Выбор типа плотин из грунтовых материалов.
17. Требования к основаниям плотин и выбору их створа.
18. Выбор противифльтрационных устройств и мероприятий в основаниях грунтовых плотин.
19. Выбор типа крепления верховых откосов грунтовых плотин и определение их основных параметров с учётом волновых воздействий.
20. Фильтрационные расчёты грунтовых неоднородных плотин.
21. Водопропускные сооружения. Классификация. Достоинства открытых береговых водосбросов.
22. Основные подходы при выборе типа водосбросных сооружений при грунтовых плотинах.
23. Гидромеханическое оборудование гидротехнических сооружений. Сопоставление работы и условий применения плоских и сегментных затворов.
24. Регулирующие сооружения и виды материалов, используемых при их проектировании и строительстве.
25. Выбор схемы пропуска строительных расходов при строительстве низконапорного гидроузла с грунтовой плотиной.
26. Проектирование и выбор устройств нижнего бьефа за открытым береговым водосбросом.
27. Основные принципы выбора компоновки высоконапорных природоохранных гидроузлов.
28. Компоновки сооружений низконапорных гидроузлов на равнинных реках
29. Особенности расчётов неоднородных плотин низконапорных гидроузлов.
30. Компоновка механического оборудования водосбросов с глубинными затворами разных типов. Пояснения конструктивных отличий плоских глубинных затворов от поверхностных.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Виды текущего контроля: обсуждение в форме дискуссии, кейсов, задач, реферата и типовых вопросов к зачету. Все разделы должны быть выполнены

Итоговый контроль по дисциплине: зачет (в 8 семестре). При его выставлении принимаются во внимание итоги контроля текущей работы студента (по каждому разделу должна быть оценка-зачет).

Отработку пропущенных занятий студент выполняет с самостоятельным изучением, конспектированием пропущенного материала, написанием реферата по



пропущенной теме либо составления презентации. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем.

**Методика проведения зачета по дисциплине**  
**«Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений»**  
**Критерии выставления оценок:**

Оценка	Критерий
«Зачтено»	<p>Студент самостоятельно, логично излагает теоретический материал, правильно использует научную терминологию, без серьезных затруднений отвечает на дополнительные вопросы. Студент демонстрирует свою компетентность при решении задачи (вопроса).</p> <p>Студент, хотя и имеет затруднения при самостоятельном изложении теоретического содержания, но исправляется при ответах на уточняющие вопросы, без серьезных затруднений отвечает на большую часть дополнительных вопросов, приводит адекватные примеры с использованием научных терминов.</p> <p>Компетенции, закрепленные за дисциплиной ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2</p>
«Не зачтено»	<p>Студент испытывает серьезные затруднения при изложении теоретического материала, не может ответить на дополнительные вопросы, не может привести примеры, допускает серьезные терминологические неточности, не владеет профессиональным терминологическим словарем.</p> <p>Студент демонстрирует непонимание проблемной ситуации и не видит путей её решения.</p> <p>Компетенции, закрепленные за дисциплиной ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-4.1; ПКос-3.2</p>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Черных, Ольга Николаевна. Берегоукрепительные конструкции водных объектов. Ч. 2: учебное пособие / О. Н. Черных, Н. В. Ханов, А. В. Бурлаченко; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. — 185 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo441.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1748-8-2019-185>. —

<URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo441.pdf>>. —

<URL:<https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1748-8-2019-185>>.

2. Черных, О.Н. Ландшафтные гидротехнические сооружения: Методическое пособие / О. Н. Черных, Я.Ю. Бурлаченко, А.В. Бурлаченко; рец. А.В. Савельев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2025. — 85 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : [http://elib.timacad.ru/dl/full/s24,75032025Chernih\\_MP.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s24,75032025Chernih_MP.pdf). - Загл. с титул. экрана. -

Электрон. версия печ. публикации. —  
<URL:[http://elib.timacad.ru/dl/full/s24,75032025Chernih\\_MP.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s24,75032025Chernih_MP.pdf)>.

3. Ткачев, А. А. Гидротехнические сооружения : учебное пособие / А. А. Ткачев. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 178 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134788> (дата обращения: 01.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Карапетян, М.А. Пути совершенствования подводных переходов магистральных трубопроводов в народном хозяйстве / М. А. Карапетян, Н. А. Мочунова, В. Н. Пряхин. — с.174-183. — Электрон. текстовые дан. // Гидромелиорация земель и водное хозяйство : Коллективная монография. — 2022. — коллективная монография. — Коллекция: Монографии. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/gidrsb-22-14.pdf>. - Загл. с титул. экрана. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/gidrsb-22-14.pdf>>.

5. Черных, О.Н. Инженерная защита при создании водохранилищ от абразии и переформирования берегов: Методические указания / О. Н. Черных, Я.Ю. Бурлаченко; рец. А.В. Савельев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2024. — 77 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : [http://elib.timacad.ru/dl/full/s20022024Chernyh\\_MU.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s20022024Chernyh_MU.pdf). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. —  
<URL:[http://elib.timacad.ru/dl/full/s20022024Chernyh\\_MU.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s20022024Chernyh_MU.pdf)>.

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Черных, О.Н. Проектирование мелиоративного гидроузла с земляной плотинной: методические указания / О.Н. Черных, А.В. Бурлаченко; рец. А.В. Савельев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2023. — 77 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s10022023Chernih.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. —  
<URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s10022023Chernih.pdf>>.

2. Изучение гидротехники по-русски (для китайских студентов) = Studying hydraulic engineering in Russian (for Chinese students): Учебное пособие / О. Н. Черных, А.Г. Журавлёва, А. В. Бурлаченко, Я. Ю. Бурлаченко; рец. А.О. Щербаков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2024. — 24,750 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s19092024Chernykh.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - <https://doi.org/10.26897/978-5-9675-2033-4-2024-24,750>. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s19092024Chernykh.pdf>>. — <URL:<https://doi.org/10.26897/978-5-9675-2033-4-2024-24,750>>.

3. Стафийчук, И. Д. Территориальное планирование. Научная основа и практика. Часть вторая: Учебное пособие / И. Д. Стафийчук, Р. Р. Хисамов, Ю. Г. Безбородов; рец.: С. И. Носов, И. Б. Рыжков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2024. — 190 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s29052024Bezborodov.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s29052024Bezborodov.pdf>>.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Постановление Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986 “О классификации гидротехнических сооружений”.
2. СП 58.13330.2012. «Гидротехнические сооружения. Основные положения» (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003). 2012.
3. СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов» (актуализированная редакция СНиП 2.06.05 - 84\*). 2012.
4. СП 23.13330.2011 «Основания гидротехнических сооружений» (актуализированная редакция СНиП 2.02.02 - 85\*). 2012г.

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

- методические указания и расчётные программы на ПК, разработанные на кафедре ГТС МГУП разными авторами для выполнения расчётов основных гидротехнических сооружений водохранилищных гидроузлов;
- проектные решения наиболее интересных водных объектов и гидроузлов на урбанизированных территориях в электронном виде;
- презентации основных фирм, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией объектов мелиорации и гидроэнергетики, реконструкцией, восстановлением и экологической реабилитацией водных объектов природообустройства в различных регионах России;
- журналы: «Архитектура и строительство», «Водоотведение и водоподготовка», «Водоочистка, водоподготовка, водоснабжение», «Природообустройство», «Гидротехническое строительство» и др.

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

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

Для проведения лекционных и практических занятий требуются аудитории, оборудованные мультимедиа-аппаратурой для показа презентаций и фрагментов видеофильмов, иллюстрирующих теоретический. Рекомендуется наличие

интерактивной доски для эффективного проведения презентаций и выхода в интернет во время занятий для иллюстрации излагаемого материала и демонстрации работы гидротехнических сооружений различного назначения в реальном времени (там, где установлены web-камеры). Аудитория для проведения занятий должна представлять компьютерный класс с достаточным числом оборудованных компьютерами. В ней должны присутствовать:

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

При изучении дисциплины используются также макеты сооружений: гидроузлов с плотиной из грунтовых материалов (3 шт.), водосбросов (2 шт.); модельные установки в лаборатории кафедры гидротехнических сооружений; плакаты с чертежами и фотографиями сооружений (24,75 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 наиболее интересных природоохранных ГТС и гидроузлов в электронном виде;
- плакаты;
- фото- и кино-материалы различных сооружений природоохранных гидротехнических объектов и ГТС природообустройства;
- презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям разных природоохранных комплексов отраслевого назначения (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D).

## **8.2 Требования к специализированному оборудованию**

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

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

- 1 [www.kodeks.ru](http://www.kodeks.ru) - профессиональная справочная система;
- 2 [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru) – ТЕХЭКСПЕРТ - профессиональные справочные системы
- 3 [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - справочная правовая система «Консультант Плюс»
- 4 комплекс программ «Волна 2»...«Волна 16», «BOR», STREAM\_2D, «Вода», MacStARS 2000, GawacWin 1,0, R 2,0 2003® и др.;
- 5 ГИС-проект «Гидросеть Москвы».

Таблица 7

## Программное обеспечение

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Выполнение расчетных схем гидротехнических сооружений разного назначения	AutoCAD	Средство автоматизированного проектирования	AUTODESK	2020...и более поздние выпуски

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

Таблица 8

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Корп. 29, ауд. 352, 409	Компьютеры с программным комплексом, видеопроектор, экран, доска
Библиотека им. Железнова	Техническая литература, нормативные документы, компьютеры.

### 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении различных разделов дисциплины используются как групповые аудиторные занятия, так и внеаудиторные занятия (для углубления и закрепления знаний, доработки выводов и их последующей корректировки и пр.). Наиболее сложным при изучении программы «Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений» представляется поиск современных материалов об использовании различных видов гидротехнических сооружений при природоохранном обустройстве парковых городских территорий и ГТС АПК, создании специальных искусственных водоёмов, поскольку данных об их параметрах, конструктивных схемах можно найти лишь в специальных проектных фирмах и мастерских, а учебной литературы по данному вопросу очень мало. Поэтому желательно не пропускать аудиторные занятия, где в режиме презентаций часто проводится рассмотрение совокупности разработанных проектных предложений. Кроме того, на лекциях могут демонстрироваться видеофильмы, видеоролики и др. информация в доступном визуальном режиме только в аудитории. Студент, пропустивший аудиторные лекционные занятия обязан написать реферат по пропущенной теме и на его основе подготовить презентативный материал в размере 10...15 слайдов.

В начале курса и семестра больше времени отводится на самостоятельную работу. Начиная со второй трети семестра, больше внимания и времени следует уделить аудиторным занятиям, которые проводятся в диалоговом режиме, в виде деловых

вой игры и часто требуют специальной внеаудиторной подготовки. В конце семестра сдаётся зачет.

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

Желательно лекции проводить в компьютерном классе с проектором, экраном и доской с современными аксессуарами. В состав материально-технического обеспечения дисциплины помимо ноутбука или ПК должны входить:

- макеты отдельных ПОГС и гидроузлов,
- плакаты,
- фото- и кино-материалы различных сооружений объектов природообустройства,
- презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям разных природоохранных комплексов отраслевого назначения (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D),
- действующие модели отдельных сооружений объектов природообустройства (регуляторы, сопрягающие и водопроводящие сооружения, мостовые переходы, водяные колёса, водосливные плотины, бетонные плотины и пр.).
- лабораторное оборудование и измерительная аппаратура с лазерными дальномерами, навигаторами и пр.

Некоторые фрагменты разделов или отдельные разделы могут изучаться на уровне представлений. Лекционные занятия можно проводить в виде деловой игры с простейшими схемами, эскизами и небольшими расчётами. Это позволяет студенту понять основные идеи устройства и функционирования изучаемого водного объекта, идентифицировать его в ходе учебной деятельности и при необходимости самостоятельно найти источники информации для получения более глубоких знаний о нём.

Желательно изучение курса иллюстрировать работой моделей различных сооружений объектов природообустройства или показом реально работающих на ближайшей территории водных объектов.

Целесообразно при составлении рабочих программ по дисциплине с учётом региональных условий определить части курса, требующие того или иного уровня глубины освоения и наметить адекватные им формы обучения с учётом предполагаемой трудоёмкости внеаудиторных заданий (посещение либо обследование и оценка технического и экологического состояния какого-либо водного объекта на парковой территории или ООПТ и т.п.).

Промежуточную аттестацию по оценке усвоения материала рекомендуется выполнять одновременно с текущим контролем успеваемости, производимым деканатом (контрольный лист), или при помощи индивидуальных тестовых вопросов, разработанных для ПК (дистанционно или в аудитории).

Преподаватель должен владеть не только технической и методической сутью вопроса основных разделов рабочего учебного плана, но и современными методами обучения, использующих различные средства информатики. Он должен уметь поль-


зоваться видеопроектором, ноутбуком или компьютером с пакетом программ различных версий Office (Word, Excel, Power Point) и др. Для представления материала в доступном визуальном режиме, демонстрации презентаций, видеофильмов, видеороликов, проектных решений в виде 3D визуализаций необходимо наличие соответствующего программного обеспечения ПК. Преподаватель должен при ознакомлении с соответствующими разделами дисциплины в случае необходимости рекомендовать или предоставить возможность пользоваться студентам комплексом отечественных и зарубежных программ, например, Mike GIS, Mike 11, «RIVER», «SV-1», «Вода», MacStARS 2000, GawacWin 2003<sup>®</sup> и др., а также программными комплексами MACRA - Bank Protection - Weirs.

Преподаватель также должен владеть и уметь пользоваться информационно-справочными и поисковыми системами (консультант Плюс и др.). Иметь доступ к базам данных специализированных ГТС и банку презентаций по различным водным объектам, водным системам мегаполисов и ООПТ, в том числе загородных усадеб Москвы и Московской области. Целесообразно собрать и демонстрировать на занятиях проектные решения наиболее интересных водных объектов на урбанизированных территориях в электронном виде, а также презентации основных фирм, занимающихся реконструкцией, строительством, благоустройством, восстановлением и экологической реабилитацией водоёмов и других ПОГС в различных регионах России.

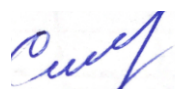
Для возможности предоставления результатов внеаудиторных работ, сделанных в различных программных продуктах необходимо владеть пакетом Microsoft Office, а для выполнения рисунков и графических приложений к внеаудиторным заданиям надо уметь пользоваться AutoCAD 2010 – 2020.

**Программу разработал:**

Черных О.Н., к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Семенова К.С., к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.12.05 Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами (квалификация выпускника – бакалавр)

Палиивец М.С. доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине «Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре гидротехнических сооружений (разработчик - доцент, к.т.н. Черных Ольга Николаевна, доцент кафедры, к.т.н. Семенова К.С.).

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

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

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

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры) направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплено 1 универсальная и 2 профессиональных компетенции. Дисциплина «Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительные компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений». Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений» составляет три зачётных единицы (108 часов часов/из них практическая подготовка 4 часа).

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

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

8. Программа дисциплины «Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений» предполагает 36 часов занятий в интерактивной форме.

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



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

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору базовой части учебного цикла ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленность «Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами».

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 3 наименований, нормативными документами – 4 источников, ссылками на электронные ресурсы – программное обеспечение, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Проектирование природоохранных 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 «Гидротехнические сооружения».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

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

Рецензент:

Доцент кафедры систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н.



«  
(подпись)»

М.С. Паливец