

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о редакторе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Должностное лицо: директор института мелиорации, водного хозяйства и бюджетное образовательное учреждение высшего образования

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 21.11.2025 13:05:39

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

«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.

« 28 » 08.

2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФТД.02 РЫБОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ГИДРОТЕХНИКА**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Инжиниринг в строительстве и управление водными ресурсами

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» 06 2025г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«24» 06 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта от 05.04.2024 по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол № 15 от «30» июня 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

Щедрина Е.В. к.пед.н., доцент

«25 » 08 2025г.

И.О. заведующего выпускающей кафедрой гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

Перминов А.В., доцент, к.т.н.

«25» 08 2025г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ /  
Сургутов А.Н.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	
ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	8
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>2</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	3
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	18
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>
7.1 Основная литература .....	18
7.2 Дополнительная литература .....	19
7.3 Нормативные правовые акты .....	19
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	19
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>20</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>	<b>21</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....</b>	<b>21</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>5</b>

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины «Рыбохозяйственная гидротехника» для подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов знаний по основам совершенствования методов создания, проектирования и расчётов современных гидротехнических сооружений и различных типов рыбоводных хозяйств.

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

Цикл ФТД, дисциплина включена в факультативную часть учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7.

**Краткое содержание дисциплины:** Общие сведения и характеристика рыбных и нерыбных объектов водохранилищ и прудов. Рыбохозяйственные гидротехнические сооружения. Рыбозащитные устройства и рыбозаградительные сооружения. Рыбопропускные сооружения. Особенности и виды основных гидротехнических сооружений рыбохозяйственных гидроузлов. Гидротехнические сооружения рыбоводных заводов и акваферм. Рыбохозяйственная мелиорация. Аэрирование воды рыбоводных прудов, типы и виды аэраторов. Некоторые вопросы организации службы эксплуатации рыбохозяйственных гидротехнических сооружений.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 72/2 (часа/зач. един.).

**Промежуточный контроль:** зачёт.

## **1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов знаний по основам совершенствования методов создания, проектирования и расчётов современных гидротехнических сооружений (ГТС) и различных типов рыбоводных хозяйств.

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

- по основам конструирования, проектирования и эксплуатации ГТС рыбоводных прудов и хозяйств;
- о методах расчётного обоснования устройств ГТС, обеспечивающих функционирование товарных рыбоводных хозяйств и рациональных конструкций основных типов их природоохраных гидротехнических сооружений;
- о рыбопропускных и рыбозащитных сооружениях;
- о мелиорации рыбоводных прудов.

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

Дисциплина «Рыбохозяйственная гидротехника» включена в перечень факультативных дисциплин учебного плана (индекс ФТД.02), изучается в 7 семестре. Дисциплина «Рыбохозяйственная гидротехника» реализуются в соот-

ветствии с требования ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природоустройство и водопользование, направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Рыбохозяйственная гидротехника» являются дисциплины: Введение в специальность; Основы профессиональной деятельности; Гидравлика; Водохозяйственные системы и водопользование; Инженерные конструкции; Механика грунтов, основания и фундаменты; Гидротехнические сооружения; Основы научных исследований а также Учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)» и Производственная практика «Научно-исследовательская работа».

Дисциплина «Рыбохозяйственная гидротехника» является предыдущей для следующих дисциплин: Проектирование природоохранных сооружений; Реконструкция и ремонт гидротехнических сооружений; Безопасность гидротехнических сооружений.

Особенностью дисциплины является ознакомление с основными методами создания, проектирования, исследования и эксплуатации водохранилищ гидроузлов рыбохозяйственного комплекса и малых водоёмов в различных ландшафтах АПК, решающих важную задачу сохранения и восстановления популяций различных видов рыб и экосистем водоёмов.

Рабочая программа дисциплины «Рыбохозяйственная гидротехника» 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 компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетен- ций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-1	Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования	ПКос-1.1: Знания и владение методами строительства объектов природообустройства и водопользования	- классификацию специальных гидротехнических сооружений рыбного хозяйства; - методы расчётов основных ГТС естественных и искусственных водотоков и водохранилищ, применяемых в рыбоводстве, основных конструктивных элементов для их использования в целях развития аквакультуры;	- пользоваться необходимой нормативно-методической литературой;  - запроектировать специальные ГТС для обеспечения прудового рыболоводного хозяйства;	- умением разработки проектных решений по реконструкции и восстановлению прудового рыболоводного хозяйства, рыбопроводящих и рыбозащитных гидротехнических сооружений;
		Способен к участию в разработке схем комплексного использования и охраны объектов, правил использования водных ресурсов водохранилищ, проектов для улучшения качества вод и их повторного использования	ПКос-1.2: Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования в целях рыбного хозяйства	. - технологические требования к рыбоводным прудам, зарыблённым водотокам и водохранилищам, их основным конструктивным элементам для возможности использования в разных видах рыболовных хозяйств;  - характерные гидротехнические сооружения рыболовных хозяйств, систем водоснабжения рыболовных прудов, рыбосборно-осушительной системы и рыбозащитных комплексов;	- оценить конструкцию, состояние рыбохозяйственного водного объекта и необходимость его мелиорирования;  - особенности работы и области применения инновационных гибких конструкций в водопропускных переходах на зарыблённых водотоках и водоёмах;	- умением разработки проектных решений по реконструкции и восстановлению современных и исторических водных объектов в рыболовных хозяйствах;

2	ПКос-3	Способен к управлению рисками при антропогенном воздействии на природу	ПКос-3.1. Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения с учетом цифровых моделей при строительстве и реконструкции объектов: водохранилища и пруды оросительного и комплексного назначения, системы водообеспечения и водоотведения для мелиорируемых земель и сельских территорий, инженерная защита на водосборах водных объектов с применением цифровых моделей объектов	<p>-Состав графической документации при проведении предварительных исследований водных объектов и ГТС парковых и ландшафтных природоохраных систем различного назначения с применением их цифровых моделей;</p> <p>-методы расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения рыбохозяйственного назначения с применением их цифровых моделей;</p> <p>-методики выполнения лабораторных экспериментов при рассмотрении проектного решения рыбозащитного ГТС, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot).</p>	<p>- Сопоставлять результаты лабораторных исследований, правильно оформляя отчётный материал с учетом цифровых моделей при строительстве и реконструкции объектов аквакультуры с применением цифровых моделей объектов</p> <p>-ставить задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, технических решений при проектировании и строительстве сооружений рыболовной гидротехники, природообустройства и водопользования</p>	<p>-Навыками разработки графиков проведения лабораторных работ с учетом цифровых моделей при строительстве и реконструкции объектов рыбхозов;</p> <p>- способами использования информационных технологий для проведения лабораторных и полевых, натурных обследований ПОГТС рыбного хозяйства поселения;</p>
3	ПКос-4	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рациональному ис-	ПКос-4.1 –Знания и владение методами организации работы инженерной инфраструктуры	Знать методы организации проведения лабораторных работ по рыболовной гидротехнике и обработке результатов экспериментов при помощи цифровых технологий.	Организовывать блок-схему и создавать алгоритм расчёта рыболовно-осушительной и сбросной сети при проектировании и обследовании рыбоводных предприятий и хозяйств, используя цифровые технологии.	Методами экспериментального обоснования, технического обслуживания и организации инженерной инфраструктуры рыболовных предприятий и карповых хозяйств РФ
			ПКос-4.2 - Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности	Способы организации нахождения и использования нормативных документов из соответствующих баз данных	Решать задачи, связанные с применением при оценке режимов работы регулируемых и нерегулируемых водопропускных соору-	- Способами решения задач, связанных с оценкой состояния и количеством элементов аква-

		пользования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при помощи цифровых технологий.	методов работы цифровых систем в области инженерной деятельности	(www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации) в водохозяйственной инженерной деятельности	жений рыбохозяйственных систем и методов работы цифровых систем в области инженерной деятельности по количественным и качественным показателям при реконструкции рыбопропускных ГТС	культуры рыбохозяйственных гидроузлов, поднадзорных Ростехнадзору; Навыками обработки и интерпретации информации по экспериментальным данным с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
4	ПКос-5	Способен к организации работ ведению цифрового мониторинга инженерных систем, определению их технического и экологического состояния	ПКос-5.1. - Знания и владение методами организации работ по ведению цифрового мониторинга природнотехногенных систем, определению их технического и экологического состояния	Методы организации работ по ведению цифрового мониторинга природнотехногенных систем, определению их технического и экологического состояния в разные периоды и условия эксплуатации рыбохозяйственных ГТС	Применять при реконструкции ГТС либо реновации грунтовых плотин крупных или небольших рыбоводных хозяйств цифровой мониторинг, позволяющий оценить не только состояние, но и учесть степень и уровень безопасности функциональных ГТС по диагностическим показателям.	Сквозными цифровыми технологиями - большими данными (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации по рыбохозяйственным гидроузлам в разных губерниях России. Это не только сами данные, но и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах ГТС природнотехногенных систем
5	ПКос-7	Способность принимать профессио-	ПКос – 7.1 – Знание и владение методами научных исследований в	Методы и ограничения использования ИИ для анализа больших объемов эксперименталь-	Представлять алгоритмы машинного гидравлического расчёта магистральных каналов и лотков во-	- ВИМ-моделированием, что позволяет создавать компьютерные модели

	<p>нальные 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</p>	<p>целях практического применения на объектах инжиниринга при строительстве и управлении водными ресурсами в АПК</p>	<p>ных мониторинговых и лабораторных данных рыбоводных хозяйств, что позволяет предсказывать тенденции и оптимизировать процессы при строительстве и управлении водными ресурсами в АПК;</p> <p>Соответствующее ПО (средства программы Excel программы, выполненные преподавателями кафедры;</p> <p>Современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).</p>	<p>доподающих сооружений рыбоводных хозяйств, ГТС на каналах и рыбоходах, а также при нахождении критериев и диагностических показателей для оценки надёжности их работы;</p> <p>-прогнозировать потери на фильтрацию из каналов, габариты рыбоводных каналов, размеров камер рыбоуловителей, эрлифтов, прудов и садков, используя нормативные 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>	<p>рыбоводческих ГТС, которые содержат точные данные о физических и функциональных характеристиках аквакультуры, водного объекта и локального ГТС, что облегчает согласование работы проектных команд при ревитализации водотока или водоёма при его аварийном состоянии.</p>
	<p>ПКос-7.2. – Умение решать задачи в области научных исследований по инжинирингу ВО, обеспечивающих повышение качества строительства управления водными ресурсами в АПК и позволяющих организовать непрерывное отслеживание состояния контролируемых элементов рыбоводческих зданий, ГТС и акваферм на крупных водоёмах и морях, используя инновационные решения «зелёной» гидротехники.</p>	<p>Современные задачи в области научных исследований по инжинирингу ВО, обеспечивающих повышение качества строительства управления водными ресурсами в АПК и позволяющих организовать непрерывное отслеживание состояния контролируемых элементов рыбоводческих зданий, ГТС и акваферм на крупных водоёмах и морях, используя инновационные решения «зелёной» гидротехники.</p>	<p>Пользоваться СМАРТ Геотех – информационно-диагностической системой мониторинга водных объектов, которая собирает информацию от различных источников, включая уже используемые системы сбора данных и оперативного контроля, устройства автоматизации, а также сенсоры, датчики, камеры видеонаблюдения, БПЛА и пр. по оценке состояния и количественных показателей рыбного стада в рыбоводческом комплексе РФ</p>	<p>- Способами решения стратегических задач сохранения и восстановления популяций различных видов рыб и экосистем водоёмов, в том числе за счёт искусственного воспроизводства и рыбоводческой мелиорации посредством геотехнического мониторинга и применения BIM технологий, позволяющих выявить нештатные ситуации на рыбзаводе или в эксплуатируемом водоёме на территории АПК</p>	

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам учебных работ в 7 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам	
		№ 7	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>16,25</b>	<b>16,25</b>	
<b>Аудиторная работа</b>	<b>16,25</b>	<b>16,25</b>	
<i>в том числе:</i>			
лабораторные работы (ЛР)	16	16	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>55,75</b>	<b>55,75</b>	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям и т.д.)	46,75		46,75
Подготовка к зачёту (контроль)	9	9	
Вид промежуточного контроля:			зачёт

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

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторн ая работа СР
		Л	ЛРв сего /*	ПКР	
Раздел1. Общие сведения и характеристика рыбных и нерыбных объектов водохранилищ и прудов Тема 1. Виды рыб, рыбоохранные мероприятия и проблемы воспроизводства рыбы и нерыбных объектов.	17,75		2		15,75
Раздел 2. Рыбохозяйственные гидroteхнические сооружения Тема 1. Влияние гидротехнического строительства на рыбное хозяйство, рыбозащитные мероприятия и рыбопропускные сооружения	30		10		20
Раздел 3. Рыбохозяйственная мелиорация. Тема 1. Основные виды рыбохозяйственной мелиорации Тема 2. Некоторые вопросы организации службы эксплуатации рыбохозяйственных гидротехнических сооружений	24		4		20

Наименование разделов и тем дисциплин (уточнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторн ая работа СР
		Л	ЛРв сего /*	ПКР	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>72</b>		16	0,25	<b>55,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>		16	0,25	<b>55,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

**Раздел 1.** Общие сведения и характеристика рыбных и нерыбных объектов водохранилищ и прудов.

**Тема 1.** Виды рыб, рыбоохранные мероприятия и проблемы воспроизводства рыбы и нерыбных объектов.

- Краткие сведения о биологии и экологии поведения рыб.
- Механизм попадания рыб в водозаборные сооружения.
- Основные рыбоохранные мероприятия.
- Защита водных ресурсов в рыбном хозяйстве от загрязнения водным транспортом и при лесосплаве.
- Правила рыболовства и охраны шельфа.

**Раздел 2.** Рыбохозяйственные гидротехнические сооружения.

**Тема 1.** Влияние гидротехнического строительства на рыбное хозяйство, рыбозащитные мероприятия и рыбопропускные сооружения.

- Последствия гидротехнического строительства на водных объектах.
- Принципы рыбозащиты.
- Экологические способы защиты рыб.
- Рыбозащитные устройства и рыбозаградительные сооружения.
- Рыбопропускные сооружения.
- Выбор типа рыбопропускного сооружения.
- Прудовые рыбоводные и нерестово-выростные хозяйства, их категории, классификация и организация.
- Особенности и виды основных гидротехнических сооружений рыбохозяйственных гидроузлов: плотины, дамбы, водопропускные сооружения при плотинах из местных материалов, каналы, водосбросные сооружения, водозаборные сооружения и насосные станции, льдозадерживающие устройства, водоподающая система и сооружения на ней, водоспускные сооружения, сооружения рыбосборно-осушительной системы, рыбоуловители.
- Гидротехнические сооружения рыбоводных заводов и акваферм.

**Раздел 3.** Рыбохозяйственная мелиорация.

**Тема 1.** Основные виды рыбохозяйственной мелиорации.

- Виды и назначение мелиорации рыбохозяйственных водоёмов.
- Инженерно-мелиоративное обустройство рыбоводных прудов.
- Борьба с загрязнением прудов, известкование, летование, методы борьбы с плавинами.
- Особенности фитомелиоративного обустройства рыбоводных прудов.
- Аэрирование воды рыбоводных прудов, типы и виды аэраторов.

- Планирование рыбохозяйственного освоения водоёмов.
- Мелиорация в реках, водохранилищах и озёрах.

**Тема 2.** Некоторые вопросы организации службы эксплуатации рыбохозяйственных гидротехнических сооружений.

- Эксплуатация рыбоводных прудов.
- Особенности эксплуатационной гидрометрии зарыблённых водных объектов.

### 4.3. Лекции/лабораторного практикума

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторных работ 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> Общие сведения и характеристика рыбных и нерыбных объектов водохранилищ, рек и прудов				
	Тема 1. Виды рыб, рыбоохраные мероприятия и проблемы воспроизведения рыбы и нерыбных объектов.	<b>Лабораторная работа №1.</b> Изучение основ биологии и экологии поведения рыб. Основные рыбоохранные мероприятия. Правила рыболовства и охраны шельфа.	ПКос-1.1 ПКос-7.2	Устный опрос	2
2	<b>Раздел 2.</b> Рыбохозяйственные гидротехнические сооружения				
	Тема 1. Влияние гидротехнического строительства на рыбное хозяйство, рыбозащитные мероприятия и рыбопропускные сооружения	<b>Лабораторная работа №2.</b> Принципы рыбозащиты. Рыбозащитные устройства и рыбозаградительные сооружения: принцип работы, макеты, виртуальные эксперименты. Экологические способы защиты рыб.	ПКос-4.2 ПКос-1.2	Устный опрос, контроль выполнения зачёт	2
		<b>Лабораторная работа №3.</b> Технологическая схема работы рыбопропускного шлюза и рыбохода. Исследование работы и выбор типа рыбопропускного сооружения.	ПКос-4.2 ПКос- 5.1.	Эксперимент, зачёт	2
		<b>Лабораторная работа №4.</b> Прудовые рыбоводные и нерестово-выростные хозяйства, их категории, классификация и организация, Компоновочные схемы	ПКос-1.2 ПКос- 7.1	Экскурсия на пруды учебно-опытного рыбоводного хозяйства РГАУ-МСХА	2
		<b>Лабораторная работа №5.</b> Особенности и виды основных гидротехнических сооружений рыбозащитных гидроузлов: плотины,	ПКос-1.1, ПКос-4.2  ПКос-5.1	Модельные исследования. Реферат Устный опрос	2

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисци- плины</b>	<b>№ и название лекций/ практических занятий</b>	<b>Формируе- мые компе- тенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов из них практи- ческая подго- товка</b>
		дамбы, водопропускные сооружения при плотинах из местных материалов, каналы, водосбросные сооружения, водозаборные сооружения и насосные станции, льдозадерживающие устройства, водоподающая система и сооружения на ней, водоспускные сооружения, сооружения рыбосборно-осушительной системы, рыбоуловители. Борьба с загрязнением прудов, известкование, летование, методы борьбы с плавинами. Особенности фитомелиоративного обустройства рыбоводных прудов.			
		<b>Лабораторная работа №6.</b> Гидротехнические сооружения рыбоводных заводов и акваферм. Исследование разных типов садков и нерестилищ. Рыбные города и рифбулы.	ПКос-4.2 ПКос-4.1	Типовые задачи, кейсы. Эксперимент Устный опрос	2
<b>Раздел 3. Рыбохозяйственная мелиорация</b>					
3	Тема 1. Основные виды рыбохозяйственной мелиорации	<b>Лабораторная работа №7.</b> Методы мелиорации в зарыблённых прудах и нерестовых реках. Аэрирование воды рыбоводных прудов, типы и виды аэраторов. Моделирование сооружений рыбохозяйственного значения.	ПКос-1.1 ПКос-4.2	Зачёт Численный эксперимент,	2
	Тема 2. Некоторые вопросы организации службы эксплуатации рыбохозяйственных гидротехнических сооружений	<b>Лабораторная работа №8.</b> Уход за рыбохозяйственными гидротехническими сооружениями. Особенности эксплуатационной гидрометрии зарыблённых водных объектов. Изучение влияния маневрирования затворами водосбросной плотины на привлекающие	ПКос-1.2 ПКос-3.1 ПКос-7..2	Эксперимент, Мозговой штурм, дискуссия	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
		скорости у рыбопропускного сооружения.			

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

При изучении курса предусмотрено углублённое изучение вопросов, входящих в состав лабораторных работ, для чего учебным планом предусмотрено 55,75 часов самостоятельной работы студента, в течение которых он может для закрепления полученных знаний выполнить численные эксперименты, используя программные комплексы, имеющиеся на кафедре гидротехнических сооружений, подготовить и сделать презентацию, выполнить соответствующий расчёт, входящий затем в ВКР.

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1</b> Общие сведения и характеристика рыбных и нерыбных объектов водохранилищ, рек и прудов		
1.	Тема 1 Виды рыб, рыбоохраные мероприятия и проблемы воспроизводства рыбы и нерыбных объектов	Комплекс мер по повышению рыбопродуктивности внутренних водоёмов России. ПКос-1.2
<b>Раздел 2.</b> Рыбохозяйственные гидротехнические сооружения		
2	Тема 1. Влияние гидротехнического строительства на рыбное хозяйство, рыбозащитные мероприятия и рыбопропускные сооружения	Мероприятия для создания нужных скоростей течения воды в местах нереста рыбы и всему транзитному тракту рыбного хода. ПКос-1.1, ПКос-1.2 ПКос-7.2
<b>Раздел 3</b> Рыбохозяйственная мелиорация		
3	Тема 1. Основные виды рыбохозяйственной мелиорации Тема 2. Некоторые вопросы организации службы эксплуатации рыбохозяйственных гидротехнических сооружений	Мероприятия по спасению молоди рыбы. ПКос-1.1, ПКос-4.2  Мониторинг состояния рыбохозяйственных сооружений, их рыбных и нерыбных объектов ПКос-4.2, ПКос-7.2 Подготовка к сдаче зачёта и зачёт

## **5. Образовательные технологии**

Все лабораторные работы проводятся с применением активных и интерактивных образовательных технологий (общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 13 часа, т.е. примерно 79 % 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. Использование проектора и компьютера позволяет в режиме деловой игры решать альтернативные вопросы по анализу и выбору нескольких вариантов инженерных решений сооружений на водоёмах, использовать лабораторные установки кафедры гидротехнических сооружений и гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами.

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.	<b>Раздел 1. Тема 1.</b> .	ЛР	Для оценки технического состояния зарыблённых водотоков и рыбоводных прудов подобраны слайд-фильмы и презентации. Презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения.
2.	<b>Раздел 2. Тема 1.</b>	ЛР	Проведение визуальных обследований Большого Садового пруда и прудов учебно-опытного рыбоводного хозяйства РГАУ-МСХА. Презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения. Экскурсия в НИЭС, ВНИИГИМ, Мосводо-канал.
3	<b>Раздел 3. Тема 1.</b>	ЛР	Режим деловой игры. Проведение визуальных исследований на экспериментальной установке. Применяются также презентационные материалы, кино- и фото-материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора. Проблемная лекция представителей ООО Инженерная экологическая защита, Мособлгидропроект, АОА Гидропроект
4	<b>Раздел 3. Тема 2.</b>	Л,	Презентационное оборудование и материалы для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов на экране с помощью проектора и др. наглядные средства обучения. Проблемная лекция представителей ООО Эко-

		ландшафт, Капитель, Эководпроект, Мосводосток и др. Экскурсия на Бисеровский рыбхоз
--	--	--

## **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**

#### **Примерный перечень тем для домашнего задания и выполнения лабораторных работ**

1. Основные задачи и методы решения проблем рыбохозяйственной гидротехники.
2. Научные основы борьбы с заболачиванием и заилиением ложа рыбоводного пруда.
3. Виды деятельности службы эксплуатации рыбоводного пруда или водохранилища.
4. Конструкции угроходов и места их установки.
5. Использование прудов для разведения рыбы.
6. Характеристика основных видов рыб, выращиваемых в прудах.
7. Установки для улучшения кислородного режима зарыблённых водоёмов.
8. Техническое обоснование и проектирование рыбохозяйственного строительства.
9. Рыбозащита на водозaborных сооружениях.
10. Влияние покрытия дна рыбопропускного сооружения на параметры потока в выходном сечении.
11. Мелиорация малых прудов.
12. Мониторинг рыбохозяйственных водоёмов на урбанизированных территориях.
13. Особенности ухода за гидротехническими сооружениями прудов рыбоводного хозяйства.
14. Рекомендации по экологической реабилитации рыбоводных прудов.
15. Организация прудового рыбоводного хозяйства.

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

1. Какие виды рыб заселяют водохранилища?
2. Основные понятия и классификация зарыблённых водохранилищ. Современные рыбохозяйственные сооружения и системы.
3. Краткая история создания рыбоводных хозяйств в Москве и Московской области.
4. Какие факторы учитываются при разработке природоохранных мероприятий?
5. Мероприятия, предусматриваемые для защиты водных ресурсов в рыбном хозяйстве от загрязнений водным транспортом и при лесосплаве.
6. Сущность мелиорации рыбохозяйственных водоёмов.
7. Рыбохозяйственные мероприятия, предусматриваемые в связи с возведением гидроузлов.

8. Основные типы укреплений сухих и мокрых откосов водоёмов рыбохозяйственного назначения.
  9. Сущность основных принципов и способов рыбозащиты.
  10. Основные виды рыбозащитных сооружений.
  11. Конструктивные схемы подпорных природоохранных ГТС рыбоводных прудов и водохранилищ.
  12. Приведите некоторые инженерные мероприятия, направленные на повышение самоочищающей способности водохранилищ и рыбохозяйственных прудов.
  13. Поясните обозначения и структуру параметров, указанных на схемах и входящих в известную Вам формулу по определению отметки гребня подпорного сооружения, образующего рыбоводный пруд
- $$\nabla \Gamma p = \nabla P U + h_s,$$
- Поставьте знак неравенства между возможными значениями величин
- $$\Delta h_{set} \quad \text{и} \quad h_{run \ 1\%}$$
14. Основные элементы дамбы рыбоводного хозяйства и принципы определения их параметров.
  15. Основные виды прудовых рыбоводных и нерестовых выростных хозяйств.
  16. Мероприятия, предусматриваются для охраны нерестовых водотоков при строительстве магистральных дорог и в гидромелиоративном строительстве.
  17. Нарисовать схему устройства грунтовой плотины и донного водоспуска (монаха) в рыбоводном хозяйстве.
  18. Изобразить схему полносистемного прудового рыбоводного хозяйства при интенсивном ведении производства.
  19. Привести схему прудов и гидротехнических сооружений учебно-опытного рыбоводного хозяйства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.
  20. Принципы выбора площадок для рыбоводных хозяйств.
  21. Приведите способы улучшения кислородного режима водоёмов рыбоводных хозяйств с помощью технических средств.
  22. Перечислите и поясните специфику конструкций гидротехнических сооружений различных типов рыбоводных хозяйств.
  23. Характеристика основных этапов проектирования рыбоводных заводов и акваферм.
  24. Назначение и конструктивные особенности рыбоходов.
  25. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные виды деятельности службы эксплуатации рыбоводных прудов и водохранилищ.
  26. Основные особенности расчётов ГТС рыбоводных прудов: гидравлических, гидротехнических и водохозяйственных.
  27. Опишите преимущества и недостатки различных типов рыбопропускных сооружений.
  28. Принцип действия и конструктивные особенности различных рыбоподъёмников.
  29. Классификация и краткая характеристика методов восстановления зарыблённых водотоков и водоёмов.

30. Способы уменьшения зарастаемости рыбоводных прудов водорослями.
31. Назначение и устройство рыбозаградительных сооружений.
32. Рыбоуловители выростных и нагульных прудов.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций (ПКос-1, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7) по дисциплине на зачете, а также при устном опросе по разделам, сдаче лабораторных работ используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов в виде устного опроса по критериям:

- оценка «зачет» выставляется студенту, если ответ по трем контрольным вопросам

- а) дан безуказненно;
- б) если ответ дан на 2 вопроса и два из трех – дополнительных;
- в) если ответил на один контрольный вопрос и три – дополнительных.

В остальных случаях «зачет» не ставится.

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

**Оценка знаний:** проверка промежуточных знаний и способностей бакалавра проводятся устно и на компьютере посредством коллоквиумов, дискуссий, заданий для мозгового штурма, список которых прилагается в ОМД. Итоговый контроль по дисциплине: зачёт. При его выставлении принимаются во внимание итоги контроля текущей работы студента (таблица 4 настоящей программы) и сдачи отчёта по лабораторным работам.

Отработку пропущенных лабораторных работ студент выполняет с самостоятельным изучением, конспектированием пропущенного материала из указанной литературы, написанием текста домашних заданий по пропущенной теме. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем. Результаты лабораторных работ включаются в общий сводный отчёт в соответствии с бланком задания, выдаваемого к каждой лабораторной работе, защищаются после проверки преподавателем и исправления указанных замечаний.

### **Критерии выставления зачёта:**

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

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

Итоговая аттестация по дисциплине – зачёт (в 7 семестре) (см. табл.6).

## Критерии оценивания результатов обучения (зачёт)

Таблица 6

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
оценка «зачёт»	оценка «зачет» выставляется студенту, который дал полные правильные ответы или допустил неточности, не имеющие принципиального характера, а также, студенту, допускающему незначительные ошибки и имеющему незначительные пробелы в знаниях; Компетенции, закреплённые за дисциплиной (ПКос-1, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)
оценка «незачёт»	оценка «незачёт» выставляется студенту, если он дал неверные ответы, путался в понятиях и определениях, допускал ошибки принципиального характера. Компетенции, закреплённые за дисциплиной (ПКос-1, ПКос-3, ПКос-4, ПКос-5, ПКос-7)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

<b>№ п/п</b>	<b>Автор, название, издательство, год издания</b>
1	Румянцев И.С., Попов М.А. Природоохранные сооружения. Учебники и учебные пособия для вузов. М.: КолосС, 2005. - 520с. – 682 экз.
2	Нестеров М.В., Нестерова И.М. Гидротехнические сооружения и рыболоводные пруды. Учебное пособие.- Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2012.- 682 с.- 15 экз.
3	Черных О.Н., Журавлёва А.Г., Бурлаченко А.В., Жукова Т.Ю. Земляные плотины и дамбы: Учебное пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2024. – 207 с. DOI:10.26897/978-5-9675-1994-9-2023-207. Режим доступа: <a href="http://elib.timacad.ru/dl/full/s09102023Chernykh_UP.pdf/info">http://elib.timacad.ru/dl/full/s09102023Chernykh_UP.pdf/info</a>

### 7.2 Дополнительная литература

<b>№ п/п</b>	<b>Автор, название, издательство, год издания</b>
1	Каганов, Г.М. Гидротехнические сооружения: Учебник для техникумов/ Г.М. Каганов, И.С. Румянцев. В 2-х кн. - М.: Энергоатомиздат, 1994. Ч1 – 113 экз.
2	Румянцев И.С., Чалов Р.С., Кромер Р.К., Нестманн Ф. Природоприближённое восстановление и эксплуатация водных объектов. М.: МГУП, 2001. - 285 с. – 23 экз.
3	Румянцев И.С., Атабиев И.Ж., Кромер Р.К., Румянцев А.И. Научные основы совершенствования методов создания и эксплуатации водохранилищ речных гидроузлов. Монография. М.: МГУП. 2011. - 172 с. – 1 экз.

4	Гидротехнические сооружения. Учебник для студентов вузов. Под ред. Л.Н. Рассказова. М.: Из-во АСВ, 2008. Ч1- 576 с. – 45 экз.
5	В.А. Власов, Ю.А. Привезенцев, А.П. Завьялов. Рыбоводство. Учебное пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2011. -131 с.- 151 экз.
6	Каганов, Г.М. Гидротехнические сооружения: Учебник для техников/ Г.М. Каганов, И.С. Румянцев. В 2-х кн. - М.: Энергоатомиздат, 1994. ч2 – 108 экз.
7	В.Н. Шкура Рыбопропускные шлюзы и рыбоподъёмники. – М.: Энергоатомиздат, 1990.- 136 с.- 27 экз.
8	Лабораторные работы по гидротехническим сооружениям. Под редакцией Н.П. Розанова. Учебное пособие. – М.: Агропромиздат. 1989. – 208 с.- 27 экз.
9	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 : <a href="http://elib.timacad.ru/dl/full/s20022024Chernyh_MU.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/full/s20022024Chernyh_MU.pdf</a> . - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL: <a href="http://elib.timacad.ru/dl/full/s20022024Chernyh_MU.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/full/s20022024Chernyh_MU.pdf</a>

### 7.3 Нормативные правовые акты

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

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

- расчётные программы на ПК, разработанные на кафедре ГТС МГУП разными авторами для выполнения расчётов основных гидротехнических сооружений водохозяйственных, в том числе и рыбохозяйственных гидроузлов;
- информационно-правовые системы «Кодекс», "Консультант +".
- проектные решения наиболее интересных водных объектов и гидроузлов на урбанизированных территориях, организаций мест платной рыбалки и рекреационных объектов рыбохозяйственного комплекса АПК в электронном виде;

- презентации основных фирм, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией объектов мелиорации и рыбного хозяйства, реконструкцией, восстановлением и экологической реабилитацией водных объектов природообустройства в различных регионах России.

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

Для проведения лабораторных работ требуются аудитории, оборудованные мультимедиа-аппаратурой для показа презентаций и фрагментов видеофильмов, иллюстрирующих теоретический материал и образцы проектных решений, а также проведения гидравлических и ихтиологических экспериментов с мальками. Рекомендуется наличие интерактивной доски для эффективного проведения презентаций и выхода в интернет во время занятий для иллюстрации изучаемого материала и демонстрации работы рыбохозяйственных гидротехнических сооружений на водоёмах в реальном времени (там, где установлены web-камеры). Аудитория для проведения занятий должна представлять лабораторный компьютерный класс с достаточным числом оборудованных компьютерами для проведения виртуальных лабораторных работ и численных экспериментов. Для гидравлических экспериментов должны быть современные лотки и объёмные гидроустановки, оборудованные КИА. В лаборатории 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.
5. Приборы для замеров гидравлических параметров потока: рейки, шпигт-центимасштабы, трубка Пито, мерные водосливы, микровертушки и датчики разных модификаций.

При изучении дисциплины используются также макеты сооружений: рыбоводного гидроузлов с плотиной из грунтовых материалов (3 шт.), водосбросов (2 шт.); модельные установки в лаборатории кафедр гидротехнических сооружений, гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами, аквакультуры РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; плакаты с чертежами и фотографиями сооружений (21 шт.) и современными инновационными конструкциями природоохранных ГТС и водных сооружений различных ландшафтов.

Помимо этого, во время проведения лабораторных работ используются:

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

- проектные решения наиболее интересных ГТС водоёмов в электронном виде;
- плакаты;

- фото- и кино-материалы различных сооружений природоохранных гидротехнических объектов и рыбохозяйственных ГТС на водоёмах;
- презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям разных природоохранных комплексов отраслевого назначения (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D);
- контрольно-измерительная аппаратура для наблюдений за рыбоводными прудами и сооружений на них;
- организован доступ к прудам Лаборатории прудового рыбоводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева для проведения натурных исследований элементов прудовых рыбохозяйственных ГТС.

Должно быть и специальное оборудование: комплектация мультимедиа-аппаратуры – проекционный экран, мультимедиа проектор, ноутбук с пакетом программ Microsoft Office.

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

При изучении дисциплины могут быть использованы следующие информационные справочные системы:

1. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (открытый доступ);
2. cntd.ru. Стройэксперт (открытый доступ);
3. техэксперт.ру. Техноэксперт. Профессиональные справочные системы (открытый доступ);
4. комплекс программ Mike 11, «RIVER», «Вода», MacStARS 2000 и др.;
5. ГИС-проект «Гидросеть Москвы»;
6. <http://www.rushydro.ru>, [gosnadzor.ru](http://gosnadzor.ru), [glossary.ru](http://glossary.ru). - открытый доступ

Таблица 7

### **Перечень программного обеспечения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)</b>	<b>Наименование программы</b>	<b>Тип программы</b>	<b>Автор</b>	<b>Год разработки</b>
1	Выполнение расчетных схем пояснительной записи РГР	AutoCAD	Средство автоматизированного проектирования	AUTODESK	2014...и более поздние выпуски

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

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

В качестве наглядных средств обучения можно использовать чертежи, плакаты и макеты сооружений и рыбохозяйственных систем, образцы курсовых проектов и работ по основным и специальным ГТС, а также раздаточный материал (фотографии, схемы, чертежи сооружений, материалы презентаций, кинофильмы, наборы слайдов), демонстрационные приборы.

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

При изучении различных разделов дисциплины используются как групповые аудиторные лабораторные занятия, так и внеаудиторные занятия (для углубления и закрепления знаний, доработки выводов и их последующей корректировки, устранения замечаний преподавателя, представления им дополнительных материалов по рыбохозяйственному объекту или лабораторной установке и объекта эксперимента), экскурсии в лаборатории РГАУ-МСХА и ИМВХС (лаборатории гидравлики, водоснабжения и др.) и натурные полевые эксперименты на прудах РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Большой Садовый пруд, каскад Фермских прудов, Лаборатория прудового рыбоводства (11 прудов) и лаборатории промышленной аквакультуры с УЗВ кафедры зоологии и аквакультуры. Наиболее сложным при изучении программы «Рыбохозяйственная гидротехника» представляется поиск современных материалов о расчёте и использовании различных видов специальных природоохранных фитомелиоративных гидротехнических сооружений (ФОГТС) на водохранилищах и прудах рыболовного назначения, 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 виртуальных, численных и лабораторных исследований часто проводится рассмотрение разработанных проектных предложений ГТС и устройств рыболовной гидротехники. Кроме того, на занятиях могут демонстрироваться видеофильмы, видеоролики и др. информация в доступном визуальном режиме только в аудитории.

Студент, пропустивший лабораторные занятия обязан написать эссе по пропущенной теме и на его основе подготовить презентативный материал в размере 10...15 слайдов.

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 уметь пользоваться AutoCAD. Все приведённые в пояснительной записке РГР схемы желательно выполнять в AutoCAD.

Для успешной реализации рабочего учебного плана и выполнения программы дисциплины студент должен в начале семестра получить и изучить тематический план лабораторных работ; взять в библиотеке прилагаемую к тематическому плану основную литературу; получить у преподавателя перечень вопросов к зачёту.

Для самостоятельной работы необходимо пользоваться компьютерным классом кафедры и получить у преподавателя комплект компьютерных файлов и ссылки для изучения дисциплинарных электронных ресурсов.

### **Рекомендации по выполнению лабораторных работ**

Лабораторно-практические занятия проходят и выполняются бакалаврами на основе тематического плана и соответствующих индивидуальных заданий, выдаваемых преподавателем.

При выполнении лабораторных работ нужно, получив в библиотеке литературу, указанную в тематическом плане, компьютерные файлы и ссылки на необходимые для изучения дисциплины электронные ресурсы у преподавателя, а, также скорректировав с преподавателем исходные данные, сделать соответствующие проработки по теме лабораторной работы. Краткая инструкция по использованию программ расчета на ПК для расчёта локальных ГТС рыбхозов дана во всех учебных пособиях.

При выполнении лабораторных работ студенты обязаны:

1. Систематически и глубоко овладевать практическими навыками по заданной тематике, определяющей основные задачи гидравлического и гидротехнического расчёта рыбопропускных и рыбозащитных природоохранных гидротехнических сооружений, расчёт, исследование и проектирование которых производится.
2. Получать у руководителя работы регулярно консультации и инструктаж по всем вопросам экспериментов и расчёта элементов рыболовных хозяйств и оценки полученных результатов на рассматриваемом акваобъекте.
3. Посещать все лабораторные занятия, выполнять в установленные сроки все виды работ, предусмотренных тематическим планом и заданием.
4. Изучить систему прудов учебно-опытного рыболовного хозяйства РГАУ-МСХА, либо каскада Фермских прудов и Большого Садового пруда.
6. Подготовить и сдать преподавателю отчёт по лабораторным работам в установленные сроки, желательно до начала сессии.
7. После защиты необходимого количества лабораторных работ, установленных преподавателем, подготовится к сдаче зачёта по дисциплине, изучив список, выносимых на него вопросов.

**Виды и формы отработки пропущенных занятий.** Студент, пропустивший лабораторные занятия, обязан самостоятельно изучить, пользуясь учебной литературой, имеющейся в библиотеке или выданной в виде электронных файлов преподавателем, сведениями интернет-ресурсов, материал пропущенного лабораторного занятия с обязательным составлением конспекта по лабораторной работе. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем, оценившим положительно работу студента или выполненным лабораторным работам, в соответствии с графиком отработки лабораторных работ, вывешенных на кафедре в конце семестра.

Положительная оценка за зачёт по дисциплине является суммарной, учитывающей: степень самостоятельности выполненной лабораторных работ; правильность, глубину и качество расчётов и принятых конструктивных решений; содержание доклада и адекватность ответов при защите лабораторной работы.

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

При изучении дисциплины используются современные методы коллективной и индивидуальной формы обучения (проблемный, исследовательский и словесный,

наглядный методы обучения). Из простых средств можно выделить: учебники, учебные пособия, методические указания по выполнению лабораторных работ – рабочие тетради (словесные методы) и модели, учебно-опытные пруды, установки замкнутого цикла (УЗВ) для промышленного рыбоводства, плакаты (визуальные методы), указанные в рабочей программе. Желательно реальные и виртуальные лабораторные работы проводить в компьютерном классе с проектором, экраном и доской с современными аксессуарами, либо в лабораторном помещении кафедры, оборудованном экспериментальными установками (ауд. 248а 29 к. ИМВХС). В состав материально-технического обеспечения дисциплины помимо ноутбука или ПК должны входить:

- макеты отдельных рыбоводных ПОГС и водохранилищных гидроузлов,
- плакаты, схемы, рисунки, таблицы;
- фото- и кино-материалы различных сооружений водных объектов природообустройства АПК;
- презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям разных природоохранных водохозяйственных комплексов отраслевого назначения (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D);
- действующие макеты и модели отдельных сооружений объектов природообустройства (регуляторы, сопрягающие и водопроводящие сооружения, мостовые трубчатые переходы, водосливные плотины, бетонные плотины, водозaborные и выпрямительные сооружения и пр.);
- пруды учебно-опытного рыбоводного хозяйства и гидротехнические сооружения Большого Садового пруда и каскада Фермских прудов на территории Тимирязевки;
- лабораторное оборудование и измерительная аппаратура, используемая при эксплуатации и исследовании рыбохозяйственных ГТС в лаборатории водопропускных сооружений кафедры гидротехнических сооружений, гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами ИМВХС.

Некоторые фрагменты разделов или отдельные разделы могут изучаться на уровне представлений. Желательно изучение курса иллюстрировать работой моделей различных сооружений рыбохозяйственных объектов, природообустройства или показом реально работающих на ближайшей территории водохранилищ. Например, ознакомится с гидротехническими сооружениями учебно-опытного рыбоводного хозяйства на экскурсии. Это позволяет студенту понять основные идеи устройства и функционирования изучаемого водоёма, идентифицировать его в ходе учебной деятельности и при необходимости самостоятельно найти источники информации для получения более глубоких знаний о нём.

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 (водного объекта или водохранилища,

разрабатываемого в ВКР либо по другой смежной дисциплине, посещение либо обследование и оценка технического и экологического состояния какого-либо реального ПОГС на водоёме, его прибрежной территории 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 пользоваться видеопроектором, ноутбуком или компьютером с пакетом программ различных версий Office (Word, Excel, Power Point) и др. Для представления материала в доступном визуальном режиме, демонстрации презентаций, видеофильмов, видеороликов, 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® и др., а также программными комплексами MACRA - Bank Protection - Weirs. Владеть различными программными продуктами, используемыми для расчёта ПОГС, элементов и узлов аквахозяйств, акваферм и водохранилищ.

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 и водоёмам мегаполисов, в том числе Москвы и Московской области, организованных мест платной рыбалки или рыбхозов М.О. Целесообразно собрать и демонстрировать на занятиях проектные решения наиболее интересных водоёмов АПК, малых прудов на парковых и урбанизированных территориях в электронном виде, а также презентации основных фирм, занимающихся реконструкцией, строительством, благоустройством, восстановлением, аэрированием и экологической реабилитацией водоёмов и других ПОГС в различных регионах России.

Программу разработал:

Черных О.Н., к.т.н., доцент



\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины ФТД.01 «Рыбохозяйственная гидротехника» ОПОП ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами (квалификация выпускника – бакалавр)**

Савельевым А.В. доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Рыбохозяйственная гидротехника» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры) направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре гидротехнических сооружений (разработчик - доцент, к.т.н. Черных Ольга Николаевна).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Рыбохозяйственная гидротехника» (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 факультативным дисциплинам базовой части учебного цикла ФТД.

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 «Рыбохозяйственная гидротехника» закреплено 5 профессиональных компетенций. Дисциплина «Рыбохозяйственная гидротехника» 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 «Рыбохозяйственная гидротехника» составляет две зачётных единицы (72 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Рыбохозяйственная гидротехника» взаимосвязана с другими дисциплинами ПОП 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 «Рыбохозяйственная гидротехника» предполагает 13 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, 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 факультативной дисцип-

лины 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 – 3 источника, дополнительной литературой – 9 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 «Рыбоохранная гидротехника» 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 «Рыболовная гидротехника».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Рыболовная гидротехника» 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» на кафедре гидротехнических сооружений доц., к.т.н. Черных О.Н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

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

  
(подпись)

А.В. Савельев