

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: директор института мелиорации, водного хозяйства и строительства

И.О. Бенин Д.М.

Дата подписания: 17.08.2025 13:37:07

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**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 строитель-  
ства имени А.Н. Костякова

Бенин Д.М.  
« 27 » 08 2025 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.02 «ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.10 Гидромелиорация

Направленность: Системные цифровые мелиорации

Курс – 1

Семестр – 2

Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2025

Москва 2025

Разработчик: О.Н. Черных, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
«30» июня 2025г.

Рецензент: А.В. Савельев, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
«30» июня 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта №1043 от 17.08.2020 г. по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация (уровень магистратуры) и учебного плана.

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

Зав. кафедрой Ханов Н.В., д.т.н., профессор \_\_\_\_\_  
«30» июня 2025 г.

**Согласовано:**

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

Щедрина Е.В. к.пед.н., доцент

  
(подпись)

«25» 08 2025г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
сельскохозяйственных мелиораций

Дубенок Н.Н., академик РАН, д.с.-х.н., профессор



«25» 08 2025г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ /  


  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>4</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 .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>5</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	<b>6</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	<b>18</b>
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>19</b>
7.1 Основная литература .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
7.2 Дополнительная литература .....	<b>19</b>
7.3 Нормативные правовые акты .....	<b>19</b>
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	<b>19</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</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>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» для подготовки магистров по направлению 35.04.10 Гидромелиорация направленность Системные цифровые мелиорации.

Цель освоения дисциплины: в соответствии с компетенциями по дисциплине освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области проектирования и строительства функциональных гидротехнических сооружений мелиоративных систем разного типа.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация.

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

Краткое содержание дисциплины: Гидротехническое обустройство мелиоративных ландшафтов. Регулирование речного стока и русел рек на территории АПК. Подпорные сооружения. Виды и классификация плотин и дамб. Водопропускные сооружения мелиоративных гидроузлов. Специальные гидротехнические сооружения мелиоративных систем и комплексных гидроузлов. Гидротехнические сооружения на мелиоративных каналах. Гидротехнические сооружения для обводнения территорий. Фитомелиорация водоёмов и водотоков гидросистем.

Общая трудоемкость дисциплины: в т.ч. практическая подготовка 72/4/2 (часы / часов / зач. ед.). Промежуточный контроль: экзамен.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» является формирование у студентов фундаментальных знаний об основных конструкциях функциональных мелиоративных гидротехнических сооружений (далее ГТС) различного назначения, получение представлений об особенностях работы ГТС и учёта взаимодействия последних с водной средой при расчётах и проектировании мелиоративных систем. Знакомство магистра с возможными опасностями, возникающими в связи с процессами как природного, так и техногенного характера, происходящими в водных объектах и ГТС мелиоративных систем, повреждения и разрушение которых может вызвать развитие этих процессов. Изучение способов предотвращения опасных последствий этого взаимодействия для мелиоративных систем. Конечной целью изучения дисциплины является формирование способности выработать технически обоснованные решения задач, встречающихся при использовании водных ресурсов и водопользовании с учётом требований экономики и экологии на мелиоративных системах разного типа, знаний 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 функциональных ГТС объектов гидромелиорации. Использование современных компьютерных программ (ARMMultiphysics; Bentleysoftware, flowvision, ArchiCAD, Комплекс программ расчёта по выполнению расчётов гидротехнических сооружений объектов природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного строительства и их элементов (средствами программы Excel) в области проектирования гидротехнических сооружений водных объектов и природоподобных гидротехнических сооружений гидроузлов разного назначения упрощают процесс обучения и профессиональной деятельности. Все эти средства создания технологичной проектной среды и являются главным продуктом выпускников направления подготовки Гидромелиорация направленность Системные цифровые мелиорации.

Задачи освоения дисциплины «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» - формирование у магистра стратегического мышления, видения ситуации в целом, представления:

- о проектировании, особенностях реконструкции и основах эксплуатации функциональных ГТС мелиоративных систем разной типологии;
- ознакомление с процессами взаимодействия наиболее распространённых типов функциональных ГТС мелиоративных систем с водной средой и способами предотвращения опасных последствий этого взаимодействия;
- об основах методики выбора оптимального объемно-планировочного решения функциональных ГТС объектов гидромелиорации с использованием BIM технологий и технологий информационного моделирования разной типологии при обосновании мелиоративных режимов агроландшафтов с водными объектами в АПК.

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

Дисциплина «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» включена в перечень дисциплин вариативной части (блок Б1) учебного плана (индекс Б1.В.02) реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 35.04.10 Гидромелиорация направленность Системные цифровые мелиорации.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» являются дисциплины: Сельскохозяйственное водоснабжение и водоотведение.

Изучение дисциплины «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» проводится во 2-ом семестре магистратуры параллельно с дисциплинами: Системные цифровые мелиорации земель, Технологии искусственного интеллекта для управления мелиоративным производством.

Дисциплина «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» является основополагающей для дисциплин: Эксплуатация гидромелиоративных систем, Управление проектами в гидромелиорации, Экономика мелиоративных проектов.

Рабочая программа дисциплины «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» 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 «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» 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.	УК- 2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК- 2.2. Определение потребности в ресурсах для реализации проекта	Основные этапы проектирования ГТС гидромелиоративных систем; нормативные базы данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).	Управлять проектом и оценивать в полной мере ресурсы, необходимые для выполнения и реализации проекта ГТС гидромелиоративных систем; пользоваться нормативными базами данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).	Методами управления, определения и формирования исходных данных для выполнения проекта реновации ГТС гидромелиоративных систем; нормативными базами данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).
2.	ПКос-1	Способность организовывать и осуществлять научные исследования, обследования на мелиоративных системах	ПКос-1.2. Использование результатов научных исследований для решения инженерных задач мелиорации земель	Нормативные документы, устанавливающие требования к научным исследованиям для решения инженерных задач мелиорации земель и проектным решениям гидротехнических сооружений гидромелиоративных систем; соответствующее ПО, средства программы Excel; современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).	пользоваться специальной нормативной литературой и комплектом программ по анализу ситуаций, возникающих при проведении научных исследований для решения инженерных задач гидромелиорации, проектировании и строительстве гидротехнических сооружений гидромелиоративных систем; пользоваться средствами программы Excel, современными компьютерными программами (APM Multiphysics; Bentley software)., навыками автоматизации строительного про-	нормативной базой при проведении научных исследований и проектировании ГТС гидромелиоративных систем, рекомендациями и приёмами при решении практических инженерных задач при строительстве, реконструкции, реновации и ремонте ГТС гидромелиоративных систем; средствами программы Excel, современными компьютерными программами (APM Multiphysics; Bentley software)., навыками автоматизации строительного про-

					ектирования с использованием технологии генеративного	ектирования с использованием технологии генеративного
3	ПКос-2	Способность организовывать инженерные изыскания и разрабатывать проектную документацию для строительства мелиоративных систем	ПКос-2.3. Использование цифровых технологий при разработке проектной документации для строительства мелиоративных систем	Основной состав работ и основы цифровых технологий при проектировании и реконструкции гидротехнических сооружений гидромелиоративных систем; программы (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD)., при проектировании и внедрении отдельно стоящих локальных ГТС мелиоративных гидроузлов	Составлять планы работ по внедрению инновационных материалов и новых цифровых технологий в проектных решениях гидротехнических сооружений гидромелиоративных систем; использовать современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD) для изображения гидромелиоративных систем и ГТС при внедрении новых фитотехнологий	Навыками составления плана внедрения новых технологий мелиорации земель сельскохозяйственного назначения и работ по проектированию отдельных ГТС гидромелиоративных систем; современными компьютерными программами (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD) для разработки рабочих проектов гидромелиоративных систем и внедрении фитотехнологий на эродлируемых землях
4.			ПКос-2.4. Оценка качества проектной документации, соответствия параметров мелиоративных систем требованиям нормативных документов и проектной документации	Варианты проектных технических решений гидротехнических сооружений и комплексов гидромелиоративных систем, методологии оценки качества проектной документации с учётом современных нормативных документов; методы поиска необходимой информации в больших массивах и Big data для прогнозирования использования методологии фитомелиорации, и разработке документации для	Выбирать и сравнивать варианты элементов конструкций ГТС и строительные материалы, из которых возводятся здания и сооружения гидромелиоративных систем; использовать методы поиска необходимой информации в больших массивах и Big data для прогнозирования и выбора методологии организации гидромелиоративных работ и разработке документации для строительства мелиоративных	Знаниями типов регулирующих сооружений на каналах гидромелиоративных систем и работ по оценке соответствующих параметров мелиоративных систем требованиям нормативных документов; методами поиска необходимой информации в больших массивах и Big data для прогнозирования, разработки проектной документации, улучшения состояния гидромелиора-

				строительства мелиоративных систем	систем	тивных систем и способов строительства биопозитивных ГТС мелиоративных систем.
5	ПКос-3	Способность организовывать реализацию мелиоративных мероприятий	ПКос-3.2. Планирование и организация и реализация мелиоративных мероприятий, строительства, реконструкции, ремонта, штатной эксплуатации мелиоративных систем и сооружений	методы планирования, организации и реализации мелиоративных мероприятий при проектировании, мониторингу, визуальных и инструментальных исследованиях отдельных конструктивных элементов ГТС гидромелиоративных систем; “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся информации по ГТС мелиоративной системы массы	пользоваться специальной технической литературой и комплектом программ по планированию, организации и выполнению расчётного обоснования проектирования и эксплуатации гидротехнических сооружений гидромелиоративных систем; использовать “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся информации по гидромелиоративным ГТС	терминологией, используемой при планировании, организации проектирования и реализации мелиоративных мероприятий при реконструкции, ремонте и проведении мониторинга ГТС гидромелиоративных систем и отдельных гидроузлов; технологией “сквозных” цифровых технологий - больших данных (Big Data) - огромный объем хранящейся информации по гидромелиоративным ГТС и гидромелиоративным системам

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 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 во 2 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
		№ 2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>30,4/4</b>	<b>30,4/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>30,4/4</b>	<b>30,4/4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	14	14
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	14/4	14/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>41,6</b>	<b>41,6</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>	14,6	14,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27	27
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

\* в том числе практическая подготовка

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

**Тематический план учебной дисциплины (2 семестр)**

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Раздел 1. Гидротехническое обустройство мелиоративных ландшафтов. Тема 1. Обустройство городских, сельскохозяйственных и промышленных ландшафтов.	3,6	2	-		1,6
Раздел 2. Регулирование речного стока и русел рек на территории АПК. Тема 1. Регулирование верховьев рек и их притоков	6	2	2		2
Раздел 3. Подпорные сооружения. Ви-	8	2	4		2

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
ды и классификация плотин и дамб. Тема 1. Типы, конструкции и возведение плотин из грунтовых материалов. Тема 2. Подпорные сооружения из бетона, железобетона и природоприближённых материалов.					
Раздел 4. Водопропускные сооружения мелиоративных гидроузлов. Тема 1. Классификация и виды водопропускных сооружений.	6	2	2/2		2
Раздел 5. Гидротехнические сооружения на мелиоративных каналах и системах. Тема 1. Каналы, классификация, типы поперечных сечений, назначение и виды одежд каналов и ГТС на них.	6	2	2/2		2
Раздел 6. Гидротехнические сооружения для обводнения территорий. Тема 1. Основные принципы компоновки сооружений при обводнении для забора воды из открытых и подземных источников, каптаж родников.	6	2	2		2
Раздел 7. Мелиорация, инженерно-мелиоративное и фитомелиоративное обустройство прудов и водотоков. Тема 1. Фитомелиорирование прудов и биоинженерные сооружения.	7	2	2		3
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27				27
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>14/4</b>	<b>2,4</b>	<b>41,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>14/4</b>	<b>2,4</b>	<b>41,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

### Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1.** Гидротехническое обустройство мелиоративных ландшафтов.

Тема 1. Обустройство городских, сельскохозяйственных и промышленных ландшафтов.

- Краткий исторический обзор развития мелиоративной гидротехники.
- Значение, особенности и классификация ГТС мелиоративных систем.
- Гидроузлы и гидросистемы, природоохранные инженерно-мелиоративные сооружения.

## **Раздел 2.** Регулирование речного стока и русел рек на территории АПК.

### Тема 1. Регулирование верховьев рек и их притоков.

- Регуляционные сооружения и их конструкции. Водоохранилища
- Характеристика водоохранилищ.
- Крепление берегов водотоков и водоёмов, конструкции, материалы.

## **Раздел 3.** Подпорные сооружения. Виды и классификация плотин и дамб.

### Тема 1. Типы, конструкции и возведение плотин из грунтовых материалов.

- Расчёты грунтовых плотин. Фильтрация через земляные плотины и дамбы, виды их повреждений. Пути обеспечения устойчивости и прочности земляных плотин.
- Достоинства и недостатки плотин из грунтовых материалов, условия и перспективы их применения.

### Тема 2. Подпорные сооружения из бетона, железобетона и природоприближённых материалов.

- Классификация бетонных и железобетонных плотин. Достоинства и недостатки плотин из бетона на скальном основании.
- Противофильтрационные и укрепительные мероприятия в основании и теле плотин. Пути облегчения гравитационных плотин.
- Основные нагрузки, виды расчётов, понятие устойчивости и прочности бетонных плотин.
- Особенности бетонных плотин на нескальном основании. Особенности сопряжения бетонной плотины с основанием, берегами и грунтовой плотиной. Виды швов плотин.
- Природные и природоприближённые материалы в ГТС. Деревянные плотины, плотины из габионных структур, армированного грунта и композитных материалов.

## **Раздел 4.** Водопропускные сооружения мелиоративных гидроузлов.

### Тема 1. Классификация и виды водопропускных сооружений.

- Открытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы.
- Закрытые береговые водосбросные сооружения. Основные элементы.
- Механическое оборудование водопропускных сооружений.
- Водовыпускные сооружения. Основные элементы.

## **Раздел 5.** Гидротехнические сооружения на мелиоративных каналах и системах.

### Тема 1. Каналы, классификация, типы поперечных сечений, назначение и виды устройств каналов и ГТС на них.

- Конструкции регуляторов. Особенности их проектирования и гидротехнического расчёта.
- Назначение и классификация сооружений на каналах. Акведуки и дюкеры, схемы устройства и условия применения.
- Особенности эксплуатации каналов и ГТС на них в разные периоды.

## **Раздел 6.** Гидротехнические сооружения для обводнения территорий.

### Тема 1. Основные принципы компоновки сооружений при обводнении для забора воды из открытых источников (водотока или водоёма).

- Особенности пропуска строительных расходов при возведении гидроузлов.
- Бесплотинные водозаборные гидроузлы
- Плотинные водозаборные гидроузлы.

- Сооружения для забора подземных вод. Каптаж родников

**Раздел 7. Мелиорация, инженерно-мелиоративное и фитомелиоративное обустройство прудов и водотоков.**

Тема 1. Фитомелиорирование прудов и биоинженерные сооружения.

- Инженерно-мелиоративное обустройство прудов.

- Фитомелиоративной обустройство прудов.

- Биоинженерных сооружений, подбор, расположение фитомелиоративных в составе биоплато, противоэрозионных укреплений и очистных сооружений прибрежных территорий мелиоративных систем АПК

#### 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	Количество часов
1.	<b>Раздел 1. Гидротехническое обустройство мелиоративных ландшафтов.</b>				
	Тема 1. Обустройство городских, сельскохозяйственных и промышленных ландшафтов.	<b>Лекция №1.</b> Исторический обзор развития мелиоративной гидротехники. Краткие сведения по современному состоянию вопросов обустройства ландшафтов различной типологии и назначения. - Значение, особенности и классификация ГТС мелиоративных систем. Гидроузлы и гидросистемы, природоохранные инженерно-мелиоративные сооружения.	УК-2.2, ПКос-1.2, ПКос-2.3	Устный опрос	2
2	<b>Раздел 2 Регулирование речного стока и русел рек на территории АПК</b>				
	Тема 1. Регулирование верховьев рек и их притоков. Водохранилища	<b>Лекция № 2.</b> Формирование русел на прямом участке и изгибе реки. Регулирование верховьев рек и их притоков. Регуляционные сооружения и их конструкции. Основные зависимости, применяемые для расчёта русла рек. Проектирование выправительной трассы.	ПКос-1.2, ПКос-2.4	Устный опрос	2
		<b>Практическое занятие №1</b> - Крепление берегов водоёмов и водотоков, конструкции, материалы. Защита берегов от размыва глухими (массивными) шпорами и дамбами. Конструкции глухих шпор и дамб. Полузапруды и запруды из природных материалов. Защи-	ПКос-3.2	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Количество часов
		та берегов сквозными (решётчатыми) сооружениями. Струенаправляющие системы М.В. Потапова. Использование методов поиска необходимой информации в больших массивах и Big data для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно актуализировать достижения целей проекта берегоукрепления водного объекта.			
3	<b>Раздел 3. Подпорные сооружения. Виды и классификация плотин и дамб.</b>				
	Тема 1. Типы, конструкции и возведение плотин из грунтовых материалов.	<b>Лекция № 3.</b> Основы проектирования грунтовых плотин. Достоинства и недостатки плотин из грунтовых материалов, условия и перспективы их применения. Классификация бетонных и железобетонных плотин. Достоинства и недостатки плотин из бетона на скальном основании. Противофильтрационные и укрепительные мероприятия в основании и теле плотин. Пути облегчения гравитационных плотин. Основные нагрузки, виды расчётов, понятие устойчивости и прочности бетонных плотин.	УК-2.2, ПКос-3.2	Устный опрос	2
	Тема 2. Подпорные сооружения из бетона, железобетона и природоприближённых материалов.	<b>Практическое занятие №2.</b> Расчёты грунтовых плотин. Фильтрация через земляные плотины и дамбы, виды их повреждений. Пути обеспечения устойчивости и прочности земляных плотин. Сбор и анализ больших данных, позволяющих отследить состояние объекта, изменения при выборе конструкций и тд. Big Data, Data Mining. <b>Практическое занятие №3.</b> - Особенности бетонных плотин	ПКос-1.2, ПКос-2.3,  ПКос-3.2	Устный опрос	4

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Количество часов
		на нескальном и скальном основании. Сопряжения бетонной плотины с основанием, берегами и грунтовой плотинной. Виды швов плотин. Использовать при изучении “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах.			
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Водопропускные сооружения мелиоративных гидроузлов</b>				
	Тема 1. Классификация и виды водопропускных сооружений.	<b>Лекция №4.</b> Открытые и закрытые береговые водосбросные и водовыпускные сооружения. Основные элементы и расчёты.	ПКос-1.2, ПКос-2.3 ПКос-3.2	Устный опрос	2
		<b>Практическое занятие №4</b> Механическое оборудование водопропускных сооружений. Общие сведения о затворах. Сопоставительные характеристики плоских и сегментных затворов. Шандоры. Накопление, анализ и обработка больших данных с использованием Big data, которая является отличным инструментом для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта затвора ГТС.	ПКос-1.2, ПКос-2.4	Устный опрос	2
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Гидротехнические сооружения на мелиоративных каналах.</b>				
	Тема 1. Каналы, классификация, типы поперечных сечений, назначение и виды сооружений каналов и ГТС на них.	<b>Лекция №5.</b> Гидротехнические сооружения на оросительной и осушительной сети Виды и конструкции мелиоративных каналов и регулирующих сооружений на них. Выбор	ПКос-2.3  ПКос-1.2, ПКос-2.4	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Количество часов
		типа облицовки мелиоративного канала. Особенности ГТС польдеров.			
		<b>Практическое занятие №5.</b> Особенности проектирования каналов, гидравлического и гидротехнического расчётов регуляторов на каналах мелиоративных систем. Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD). Акведуки и дюкеры, схемы устройства и условия применения.. Big data -инструмент для прогнозирования, когда на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта.	ПКос-1.2, ПКос-2.3	Устный опрос	2
6	<b>Раздел 6. Гидротехнические сооружения для обводнения территорий</b>				
	Тема 1. Основные принципы компоновки сооружений при обводнении для забора воды из открытых и подземных источников.	<b>Лекция №6</b> Виды компоновок ГТС при обводнении для забора воды из открытых источников (водотока или водоёма). Особенности пропуска строительных расходов при возведении гидроузлов: с отводом реки и без отвода реки.	ПКос-3.2	Устный опрос	2
		<b>Практическое занятие №6.</b> Бесплотинные и плотинные водозаборные гидроузлы: виды, расчёт, особенности проектирования отдельных ГТС. Использовать при изучении “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах.	ПКос-1.2, ПКос-2.4	Устный опрос	2
7	<b>Раздел 7. Мелиорация, инженерно-мелиоративное и фитомелиоративное обустройство</b>				

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Количество часов
<b>прудов и водотоков</b>					
	Тема 1. Фитомелиорирование прудов и биоинженерные сооружения.	<b>Лекция №7.</b> Инженерно-мелиоративное обустройство водных объектов. Особенности фитомелиоративного обустройства малых прудов.	ПКос-2.3  ПКос-1.2, ПКос-2.4	Устный опрос	
		<b>Практическое занятие №7.</b> Биопозитивные и биоинженерные сооружения: подбор, расположение фитомелиоративных в составе биоплато, противоэрозионных укреплений и очистных сооружений прибрежных территорий мелиоративных систем АПК	ПКос-3.2	Устный опрос	

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

При изучении курса предусмотрено углублённое изучение вопросов, входящих в состав лекционного курса и практических занятий, для чего учебным планом предусмотрено 61 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, выполнить соответствующий расчёт, входящий в дальнейшем в ВКР.

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Гидротехническое обустройство мелиоративных ландшафтов</b>		
1.	Тема 1. Обустройство городских, сельскохозяйственных и промышленных ландшафтов.	Основные термины, используемые при мелиоративном обустройстве ландшафтов разного назначения и проблемных территорий, в том числе мелиоративных систем. УК-2.2., ПКос-1.2
<b>Раздел 2 Регулирование речного стока и русел рек на территории АПК</b>		
2	Тема 1. Регулирование верховьев рек и их притоков. Водохранилища.	Признаки особенностей истории развития малого водотока и водоёма на территориях АПК. ПКос-2.3 Прогноз русловых деформаций. Русловые процессы выше водохранилищ и в нижних бьефах мелиоративных гидроузлов. ПКос-2.4, ПКос-3.2
<b>Раздел 3. Подпорные сооружения. Виды и классификация плотин и дамб.</b>		
3	Тема 1 Типы, конструкции и возведение	Классификация неоднородных подпорных сооружений. УК-2.2, ПКос -3.2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	плотин из грунтовых материалов.	
<b>Раздел 4. Водопропускные сооружения мелиоративных гидроузлов</b>		
4	Тема 1. Классификация и виды водопропускных сооружений.	Расчёт и выбор типа водопропускного сооружения при земляных плотинах. ПКос-3.2
<b>Раздел 5. Гидротехнические сооружения на мелиоративных каналах.</b>		
5	Тема 1. Каналы, классификация, типы поперечных сечений, назначение и виды одежд каналов и ГТС на них.	Современные противофильтрационные облицовки мелиоративных каналов. ПКос-2.4
<b>Раздел 6. Гидротехнические сооружения для обводнения территорий</b>		
6	Тема 1 Основные принципы компоновки сооружений при обводнении для забора воды из открытых и подземных источников.	Ирригационный отстойник. Условия применения и основы расчётов. ПКос-3.2
<b>Раздел 7. Мелиорация водоёмов и водотоков гидросистем.</b>		
7	Тема 1. Общие сведения о прудах мелиоративных систем. Восстановление, реконструкция и мелиорация овражно-балочных прудов и прудов-копаней	Возобновление береговой растительности как процесс, способствующий восстановлению малых рек и ручьёв. Биопруды и биоплато разной модификации. ПКос-3.2, ПКос-2.4  Подготовка к сдаче экзамена.

## 5. Образовательные технологии

Все лекционные и практические занятия проводятся с применением активных и интерактивных образовательных технологий (общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет около 20 часов, т.е. примерно 64 % 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 гидротехнических сооружений на гидромелиоративной системе.

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Выбор реновации ГТС и состава компоновки низконапорного гидроузла при выполнении проекта мелиорации малого пруда.	Л ПЗ	Презентационное оборудование и материалы для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов на экране с помощью проектора и др. наглядные средства
2	Виды регулировочных работ на малых реках мелиоративных систем	ПЗ	Использование презентационного оборудования для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения. Экскурсия в НИЭС, Мосводоканал.
3	Типы сооружений для регулирования русла при плотинном водозаборе	ПЗ	Проблемная лекция представителей Эководпроект, Мосводосток ООО «НВПК Эрленд» и др.
4	Использование геосинтетических и гекомпозитных материалов в берегоукреплении мелиоративных ГТС	ПЗ	Применяются презентационные материалы, кино- и фото-материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора. Презентация лаборатории гидравлических исследований.
5	Берегоукрепительные сооружения из природных и природоприближенных материалов, биокомпозитные конструкции.	Л	Презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения. Проведение визуальных исследований на экспериментальной установке. Проблемная лекция представителей Мособлгидропроект, АОА Гидропроект
6	Выбор конструкции водовыпуска-водосброса при устройстве наносохранилищ-наносоотстойников при инженерно-мелиоративном обустройстве прудов	ПЗ	Проектирование отдельных водных сооружений в ландшафте мелиоративного комплекса, парка, ООПТ, городской и сельской усадьбы с помощью интерактивных программ. Ливневые сады. Презентационное оборудование и материалы для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов на экране с помощью проектора и др. наглядные средства.

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные вопросы или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Примерная тематика домашних заданий**

1. Природоприближённое восстановление реки.....мелиоративной системы.....
2. Разработка схемы защиты мелиоративного пруда наносостойником-наносохранилищем от заиления.
3. Пути восстановления шахтного водосброса прудового гидроузла мелиоративной системы в Ростовской области.
4. Проект реконструкции и оптимизации режимов работы системы водооборота и аэрации малого пруда..... в городе Севастополь.
5. Реконструкция ГТС мелиоративной системы в пределах Московской губернии.
6. Технологическая схема очистки пруда «насухо» с устройством осушительной сети по А.В. Белову.
7. Проектирование основных природоохранных ГТС мелиорируемого нересцового водотока.
8. Расчётное обоснование природоохранных гидротехнических сооружений на малом водоёме мелиоративной системы в Ростовской области.
9. Проектирование выправительной трассы и защитных сооружений на реке.....
10. Проектирование берегоукреплений берега водохранилища..... на Северном Кавказе.

#### **Перечень вопросов для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль):**

1. Мелиорация малых и средних водотоков.
2. Современные и традиционные технологии возведения плотин из грунтовых материалов.
3. Обводнительные мелиорации прудов.
4. Анализ конструктивных особенностей бетонных плотин на нескальном основании (Жигулёвская ГЭС, Карамышевский гидроузел в Москве, Чебоксарский гидроузел и т.п.).
5. Типы резервных водосбросов и обоснование их устройства при реновации мелиоративных систем.
6. Особенности поверхностных затворов разного типа.
7. Мероприятия, связанные с созданием и использованием водохранилищ мелиоративных гидроузлов.
8. Борьба с наносами на водозаборных гидроузлах.
9. Опыт строительства крупных каналов в России и СССР (Беломорско-Балтийский канал, канал Волго-Дон, канал им. Москвы и др.).

10. Опыт применения деревянных плотин в истории общемировой и отечественной мелиоративной гидротехники.
11. Строительство плотин из укатанного бетона.
12. Водопрпускные сооружения в составе гидроузла и их плановое расположение.
13. Анализ поперечного профиля гравитационных плотин.
14. Влияние гидротехнического строительства и строительства плотин на рыбное хозяйство.
15. Компоновка механического оборудования гидротехнических сооружений.
16. Техничко-экономические аспекты реконструкции мелиоративных природоохранных ГТС.
17. Особенности работы рыбопропускных и рыбозащитных сооружений.
18. Меры борьбы с потерями воды из каналов.
19. Конструктивные решения сопрягающих сооружений мелиоративной системы.
20. Схемы использования водной энергии на мелиоративных гидроузлах: плотинная, деривационная, плотино-деривационная.
21. Водопроводящие сооружения на каналах: лотки, акведуки, дюкеры, туннели, трубы.
22. Классификация компоновок гидроузлов комплексного назначения крупных мелиоративных систем.
23. Конструктивные особенности и разнообразие конструктивных решений водобоев и рисберм бетонных плотин и нижних бьефов водопрпускных сооружений.
24. Подземный контур бетонных плотин на нескальном основании.
25. Классификация гидротехнических сооружений, базирующаяся на характере воздействия сооружений на речной поток.
26. Залужение берегов, прибрежных полос и откосов искусственных водопроводящих сооружений гидромелиоративных систем.
27. Рекультивационные мероприятия в русле реки, на пойме и за пределами естественного и искусственного водотока.
28. Перечень хозяйственных мелиоративных мероприятий на реке и водоохранных зонах водохранилища.
29. Основные виды сооружений для регулирования русловых процессов на водозаборных гидроузлах.
30. Основные этапы проектирования фитомелиоративного обустройства прудов.

### **Вопросы по разделу 1**

#### **" Гидротехническое обустройство мелиоративных ландшафтов "**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1.	Классификация и назначение гидротехнических сооружений мелиоративных систем. Этапы развития мелиоративной гидротехники (с примерами отдельных сооружений).
2.	Значение и особенности ГТС мелиоративных систем

3.	ГТС для обустройства городских, сельскохозяйственных и промышленных ландшафтов.
4.	Виды природоохранных инженерно-мелиоративных сооружений

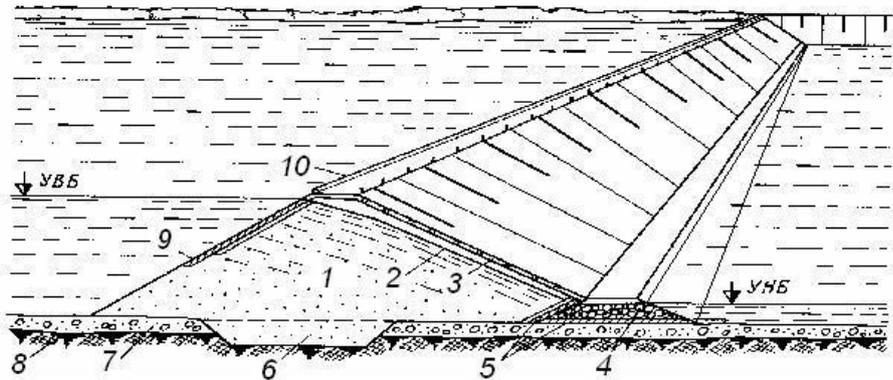
### Вопросы по разделу 2

#### " Регулирование речного стока и русел рек на территории АПК"

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Подбор и проектирование различных устройств при восстановлении малых рек: дефлекторы, каскады, валуны, крепление берегов.
2.	Выбор миксированных конструкций берегоукрепления восстанавливаемых малых рек в мегаполисе.
3.	Перечислите характеристики водохранилищ и малых прудов, по которым надо различать их в долинах рек, перегороженных плотинами, в том числе на временных водотоках.
4.	Отрицательные и положительные особенности некоторых типов живых креплений русел малых рек и дамб

### Вопросы для устного опроса по разделам 3 - 5

#### " Подпорные сооружения. Виды и классификация плотин и дамб"

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Противопаводковые гидроузлы с грунтовой плотиной и их особенности. Состав сооружений, их назначение, используемые типы грунтовых плотин.
2.	 <p>Перечислите основные элементы поперечного профиля грунтовой однородной плотины и приведите известные Вам их конструктивные схемы.</p>
3.	Методика и порядок расчета отметки гребня плотины из местных материалов мелиоративных водных объектов.
4.	Проектирование креплений верхового и низового откосов грунтовых плотин, их схемы и мотивированный выбор.
5.	Противофильтрационные устройства в теле и в основании грунтовых плотин. Их назначение, конструкции, достоинства и недостатки, условия применения.
6.	Дренажные устройства подпорных природоохранных ГТС, их типы, достоинства и недостатки, условия применения на мелиоративной сети. Обратные фильтры и их назначение.
7.	Способы расчетного обоснование устойчивости откосов грунтовых плотин и защитных дамб.
8.	Поясните, как изменяются результаты расчёта параметров грунтовой плотины при изменении скорости ветра и длины разгона ветровой волны в водо-

	ёме, типа крепления и заложения верхового откоса при расчёте отметки гребня подпорного сооружения.
--	--

**Вопросы по разделу 6**  
**" Компонировка сооружений речных гидроузлов "**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1	Основные принципы компоновки сооружений гидроузлов мелиоративного назначения: низконапорных, средненапорных и высоконапорных
2	Особенности пропуска строительных расходов при возведении низконапорных мелиоративных гидроузлов
3	Основные типы плотинных водозаборных гидроузлов
4	Современные конструкции бесплотинных водозаборных сооружений
5	Область применения донно-решётчатых водозаборных сооружений

**Вопросы по разделу 7**  
**" Мелиорация нерестовых рек и зарыблённых водоёмов "**

<b>№ вопроса</b>	<b>Краткое содержание вопроса</b>
1	На какие виды подразделяют рыбозащитные сооружения?
2	Какие факторы учитывают при обосновании варианта рыбозащитного сооружения?
3	В чём разница между рыбоходными и рыбоподъёмными сооружениями?
4	Технические мелиоративные мероприятия вне и внутри рыбоводного водоёма.

**Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

1. Основные понятия и термины, связанные с проектированием, мониторингом и эксплуатацией водных объектов мелиоративных водохозяйственных систем.
2. Водохозяйственные системы и мелиоративные природоохранные гидротехнические сооружения. Основные понятия и классификация современных гидротехнических сооружений гидромелиоративных систем.
3. Состав гидротехнических сооружений гидромелиоративной системы. Примеры современных решений ландшафтных водных систем и их отдельных сооружений
4. Состав сооружений мелиоративной системы. Общие требования к природоохранным мелиоративным гидротехническим сооружениям, обеспечивающие надёжность эксплуатации всей системы.
5. Классификация и схемы гидроузлов по назначению, виду водоисточника, напору и назначению.
6. Основные конструктивные схемы и классификация ГТС на каналах оросительных и осушительных систем.
7. Условия выбора формы поперечного сечения каналов и их одежды.
8. Назначение и размещение регуляторов на каналах оросительных систем. Основные типы регулирующих сооружений и условия их применения.

9. Причины формирования под ГТС фильтрационного потока. Виды проявления взаимодействия фильтрационного потока с грунтом. Какое негативное воздействие он может оказать на грунт основания и на подземный контур ГТС?

10. Виды фильтрационных деформаций и меры борьбы с ними.

11. Какие виды наблюдений за ГТС на гидромелиоративных системах применяют? Приведите основные дефекты, встречающихся на каналах оросительных систем.

12. Краткие сведения о каналах: типы одежд каналов и канав с использованием местных строительных материалов. Противофильтрационные конструкции облицовок каналов на мелиоративных каналах природоохранных систем.

13. Эксплуатационные режимы каналов. Особенности эксплуатации каналов в зимних условиях.

14. Методы борьбы с потерями воды на каналах водных ландшафтных систем.

15. Основные причины аварий грунтовых подпорных сооружений и бетонных плотин. Примеры технического состояния, разрушений плотин и аварий ГТС мелиоративных водохозяйственных систем.

16. Основные схемы дефектов грунтовых плотин и дамб.

17. Компоновки и типы регулирующих сооружений на гидромелиоративных системах.

18. Методы борьбы с потерями воды на оросительных системах и состав фильтрационных наблюдений на каналах оросительных систем.

19. Основные методы борьбы с зарастанием и заилением водотоков. Очистка каналов и русел рек.

20. Установление и поддержание оптимального режима работы мелиоративных каналов разного порядка.

21. Причины возникновения повреждений земляных сооружений водных объектов и возможные последствия.

22. Конструкции и особенности эксплуатации дюкеров на водных объектах мелиоративных систем.

23. Опасные природные и техногенные процессы и нагрузки, воздействующие на ГТС мелиоративных систем. Виды аварий гидрологического характера, последствия, способы защиты от наводнений и затоплений нижнего бьефа.

24. Организация эксплуатации и мониторинга ГТС мелиоративного назначения.

25. Поддержание требуемого качества воды в водоёме: борьба с зарастанием и заилением.

26. Гидротехнические сооружения на специальных оросительных системах: обводнительно-оросительные системы, рисовые системы, системы на местном стоке, на сточных водах

27. Особенности гидротехнических сооружений польдеров.
28. Виды механического оборудования природоохранных ГТС мелиоративных систем.
29. Классификационные и терминологические аспекты мелиорации прудов.
30. Виды мероприятий и ГТС для инженерно-мелиоративного обустройства прудов.
31. Гидротехнические сооружений рыбоводных прудов.
32. Цели регулирования речных русел и виды регулирования речного стока на водосборе мелиорируемого водотока.
33. Простейшие типы плотин из местных материалов на мелиоративных системах.
34. Затворы гидротехнических сооружений. Сопоставительный анализ применения плоских, сегментных, секторных и крышевидных затворов.
35. Типы каменнонабросных плотин и их конструктивные схемы. Особенности водосливных набросных плотин.
36. Массивные бетонные плотины на скальных основаниях. Пути их облегчения.
37. Типы, конструкции и возведение земляных плотин. Фильтрация через земляные плотины и её последствия.
38. Характеристика гидротехнических сооружений на оросительной сети.
39. Особенности гидротехнических сооружений на осушительной сети.
40. Задачи обводнения и типы гидротехнических сооружений при обводнении.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций (УК-2.2, ПКос-1,2 ПКос-2.3, ПКос-2.4, ПКос-3.2.) по дисциплине на экзамене, а также при устном опросе по разделам используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов в виде устного опроса по заданным критериям.

Таблица 7

### **Критерии оценки по устному опросу**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
оценка «зачёт»	оценка «зачет» выставляется студенту, который дал полные правильные ответы или допустил неточности, не имеющие принципиального характера, а также, студенту, допускающему незначительные ошибки и имеющему незначительные пробелы в знаниях; Компетенции, закреплённые за дисциплиной УК-2.2, ПКос-1,2 ПКос-2.3, ПКос- 2.4, Пкос-3.2 сформированы

оценка «незачёт»	оценка «незачёт» выставляется студенту, если он дал неверные ответы, путался в понятиях и определениях, допускал ошибки принципиального характера. Компетенции, закреплённые за дисциплиной УК-2.2, ПКос-1,2 ПКос-2.3, ПКос- 2.4, ПКос-3.2 не сформированы
------------------	---

**Оценка знаний:** проверка промежуточных знаний и способностей магистра проводятся устно и на компьютере по списку тем, который прилагается к программе курса. Итоговый контроль по дисциплине: экзамен. При его выставлении принимаются во внимание итоги контроля текущей работы студента (таблица 4 настоящей программы).

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

Итоговая аттестация по дисциплине – экзамен (во 2 семестре).

**Критерии выставления экзамена.** Результат экзамена по дисциплине определяется дифференцированно оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

**Критерии оценивания результатов обучения во 2 семестре (экзамен)**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	УК-2.2, ПКос-1,2 ПКос-2.3, ПКос-2.4, ПКос-3.2.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний). Компетенции, закреплённые за дисциплиной УК-2.2, ПКос-1,2 ПКос-2.3, ПКос-2.4, ПКос-3.2 сформированы
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный. Компетенции, закреплённые за дисциплиной УК-2.2, ПКос-1,2 ПКос-2.3, ПКос-2.4, ПКос-3.2. сформированы.

Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный. Компетенции, закреплённые за дисциплиной УК-2.2, ПКос-1,2 ПКос-2.3, ПКос-2.4, ПКос-3.2. не сформированы.
---	--

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, издательство, год издания
1	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/s10022023Chernih.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/full/s10022023Chernih.pdf</a> . <a href="http://elib.timacad.ru/dl/full/s09102023Chernykh_UP.pdf/info">http://elib.timacad.ru/dl/full/s09102023Chernykh_UP.pdf/info</a>
2	Черных О.Н., Волков В.И., Алтунин В.И. Расчёты сооружений гидроузла с плотиной из грунтовых материалов. Учеб. пособие для вузов. М.: РГАУ-МСХА, 2015. 202 с.-65 экз. Режим доступа: <a href="http://elib.timacad.ru/account/login">http://elib.timacad.ru/account/login</a>
3	Волков В.И., Журавлёва А.Г., Черных О.Н., Румянцев И.С., Алтунин В.И. Открытые береговые водосбросы. Учебник для вузов. М.: МГУП, 2012. - 45 экз. Режим доступа: <a href="http://elib.timacad.ru/account/login">http://elib.timacad.ru/account/login</a>

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, издательство, год издания
1	Черных О.Н., Волков В.И., Журавлёва А.Г. Проектирование сооружений гидроузла с грунтовой плотиной. Учебное пособие. пособие - М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2007. 247с.-268 экз. Режим доступа: <a href="http://elib.timacad.ru/account/login">http://elib.timacad.ru/account/login</a>
2	Волков В.И., Журавлёва А.Г., Черных О.Н., Румянцев И.С., Алтунин В.И. Открытые береговые водосбросы. Учебник для вузов. М.: МГУП, 2012. - 45 экз. Режим доступа: <a href="http://elib.timacad.ru/account/login">http://elib.timacad.ru/account/login</a>

3	Черных О.Н., Алтунин В.И. Проектирование узла сооружений мелиоративной системы. М.: – МГУП, 2014. – 322 С., 15 экз. Режим доступа: <a href="http://elib.timacad.ru/account/login">http://elib.timacad.ru/account/login</a>
4	Черных О.Н., Бурлаченко А.В. Эксплуатация и проектирование дюкеров на водных объектах. - М.: – РГАУ-МСХА, 2021, – 153 с. Режим доступа : <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/06122021.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/local/06122021.pdf</a> . - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - <a href="https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1817-1-2021-154">https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1817-1-2021-154</a> . — <URL: <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/06122021.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/local/06122021.pdf</a> >.
5	Черных, О. Н. Берегоукрепительные конструкции водных объектов: учебное пособие. Ч.2 / О. Н. Черных, Н. В. Ханов, А. В. Бурлаченко; ред. О. Н. Черных; DOI: 10.26897/978-5-9675-1748-8-2019-185. - М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2020, – 185 с. Режим доступа : <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/umo441.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/local/umo441.pdf</a> . - Загл. с титул. экрана. - <a href="https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1748-8-2019-185">https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1748-8-2019-185</a> .
6	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”.

Режим доступа: <http://government.ru/docs/8003/>

2. СП 58.13330.2012. «Гидротехнические сооружения. Основные положения» (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003). 2012.

Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200094156>

3. СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов» (актуализированная редакция СНиП 2.06.05 - 84\*). 2012.

Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200095521>

4. СП 23.13330.2011 «Основания гидротехнических сооружений» (актуализированная редакция СНиП 2.02.02 - 85\*). 2012г.

Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200084539>

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

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

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

Аудитория для проведения занятий должна представлять компьютерный класс с достаточным числом оборудованных компьютерами. В ней должны присутствовать:

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

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

Помимо этого, во время проведения практических занятий используются:

- учебные пособия по отдельным разделам курса, презентации по различным аспектам проблемы, предоставленные ведущими проектными, научно-исследовательскими и эксплуатирующими организациями РФ;
- проектные решения ГТС в электронном виде;
- плакаты;
- контрольно-измерительная аппаратура для наблюдений за сооружениями из природных и природоприближённых материалов.

### **8.2 Требования к специализированному оборудованию**

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

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

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

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

Таблица 10

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

Наименование специальных помещений (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений
1	2
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, 29 к., 24 2(ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парты 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.Парты 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.Парты 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.Парты 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.Парты 20 шт. 2.Доска белая 1 шт.

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

Данная дисциплина является инженерной и требует формирование у студентов понимания принципов регулирования рек, установки выправительных, защитных и регулировочных сооружений на реках.

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

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

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

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

В ходе лекция следует обращать внимание на процессы взаимодействия сооружений в разные этапы его работы с окружающей средой. Необходимо анализировать достоинства и недостатки сооружений, условия их применения. Важными являются также вопросы по обоснованию и выбору типа выправительных сооруже-

ний и берегоукрепительных конструкций, обеспечивающих надёжность и безопасность эксплуатации речного водотока с учётом экологических условий при его реконструкции.

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

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

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

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

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

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

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий.**

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

Зачёт по дисциплине является суммарной оценкой, учитывающей степень самостоятельности освоения курса и адекватность ответов при защите расчётно-графической работы.

## **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 ГТС и гидроузлов,
- плакаты,
- фото- и кино-материалы различных сооружений объектов природообустройства и мелиорации,

- 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 мелиоративных 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 ГТС 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 и гидромелиорации или показом реально работающих на ближайшей территории ГТС.

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 и оценка технического и экологического состояния какого-либо водного объекта на парковой территории или ООПТ, составление эскиза искусственного водоёма (по выбору) на мелиорируемой территории, парке, бульваре 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<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 Москвы, Московской области и других регионов РФ. Целесообразно собрать и демонстрировать на занятиях проектные решения наиболее интересных ГТС водных объектов на урбанизированных территориях в электронном виде, а также презентации основных фирм, занимающихся реконструкцией, строительством, благоустройством, восстановлением и экологической реабилитацией водоёмов и других ГТС 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 2006 – 2018 или аналоговыми версиями.

**Программу разработал:**

**Черных О.Н., к.т.н., доцент**



## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины Б1.В.02 «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация, направленность Системные цифровые мелиорации (квалификация выпускника – магистр)

Савельевым Александром Валентиновичем, доцентом, кандидатом технических наук, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (далее по тексту рецензент), проведена экспертиза рабочей программы по дисциплине «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» ОПОП ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация (уровень магистр) направленность Системные цифровые мелиорации, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре гидротехнических сооружений доцентом к.т.н. Черных Ольгой Николаевной.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.04.10 Гидромелиорация. 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 вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.ВО.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация, направленность Системные цифровые мелиорации.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» закреплено 4 компетенции (УК-2; ПКос-1; ПКос-2, ПКос-3.2). Дисциплина «Гидротехнические сооружения гидромелиоративных систем» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» составляет 2 зачётных единицы (72 часа), в том числе 4 часа на практические подготовки.

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросах исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.10 Гидромелиорация и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Предполагает 2 занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация.

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

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1ВО ФГОС ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация.

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 – 6 наименований, ссылками на электронные ресурсы – программное обеспечение – 4 источника, Интернет- ресурсы – 3 источника соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» 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 «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Функциональные сооружения гидромелиоративных систем» ОПОП ВО по направлению 35.04.10 Гидромелиорация (уровень магистратуры) направленность Системные цифровые мелиорации, 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 РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,  
к.т.н.



А.В. Савельев