

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

Дата подписания: 19.09.2023 09:32:46

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:

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

Бенин Д.М.  
«19» 08 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**«Б1.В.ДВ.02.02 РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЧНОГО ПОТОКА С ПОМОЩЬЮ**  
**ГИДРОСООРУЖЕНИЙ»**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: 08.04.01 Строительство

Направленность: Речные и подземные гидротехнические сооружения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Курс 1

Семестр 2

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Черных О.Н., канд. техн. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«29» 08 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол № 1 от « 29 » августа 2023 г.

Заведующий кафедрой П.В. Ханов

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

«29» 08 2023 г.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Кафедра гидротехнических сооружений

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова \_\_\_\_\_ Д.М. Бенин  
« 12 09 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.ДВ.02.02 «РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЧНОГО ПОТОКА С ПОМОЩЬЮ ГИДРОСООРУЖЕНИЙ»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 08.04.01 Строительство

Направленность: Речные и подземные гидротехнические сооружения


Курс – 1


Семестр – 2

Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2022

Москва 2022

Разработчик: О.Н. Черных, к.т.н., доцент  \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «19»августа 2022г.

Рецензент: А.В. Савельев, к.т.н., доцент  \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «23»августа 2022г.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры) и учебного плана.


Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений, протокол № 1 от «23» августа 2022г.


Зав. кафедрой Ханов Н.В., д.т.н., профессор  \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)  
«23»августа\_2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Смирнов А.П., к.т.н., доцент  \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)  
«02»сентября\_2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой гидротехнических сооружений  
Ханов Н.В., д.т.н., профессор  \_\_\_\_\_ (подпись)  
«23»августа 2022 г.

Заведующий отдела комплектования ЦНБ 

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	
<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.....	
ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .6	
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	6
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	18
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>19</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	19
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>22</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>3</b>

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины «**Регулирование речного потока с помощью гидросооружений**» для подготовки магистров по направлению 08.04.01 Строительство направленность Речные и подземные гидротехнические сооружения

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области регулирования русел, знаний о формировании русел, динамике водных потоков, наносном режиме рек, механизме эрозии, принципах проектирования защитных и выправительных сооружений и их конструкции, приёмах борьбы с селевыми потоками и наводнениями, подходах к проблеме восстановления и охраны малых рек.

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

Цикл Б1.В.ДВ, дисциплина вариативной части по выбору 2 (ДВ2) части формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина осваивается во 2 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие индикаторы компетенций: ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3, ПКос-3.1; ПКос-3.2.

**Краткое содержание дисциплины:** Современное состояние и характеристика водных ресурсов России, комплексное использование и охрана рек. Русловые процессы в реках при естественном режиме. Проектирование выправительных и защитных сооружений. Регулирование и переформирование русла при водозаборе. Регулирование селевых потоков. Регулирование речных рукавов, очистка русел и устройство прорезей. Причины наводнений и мероприятия по борьбе с ними. Современные проблемы природоприближённого восстановления и охраны малых рек, пути их решения.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

**Промежуточный контроль по дисциплине:** зачёт.

### **1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области регулирования русел, знаний о формировании русел, динамике водных потоков, наносном режиме рек, механизме эрозии, принципах проектирования защитных и выправительных сооружений и их конструкции, приёмах борьбы с селевыми потоками и наводнениями, подходах к проблеме восстановления и охраны малых рек.

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

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

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

**Задачи освоения дисциплины:** изучение основ учения о реках и русловых процессах, закономерностей движения наносов, задач и принципов восстановления малых рек, проведения целенаправленных мероприятий по поддержанию деградированных водотоков при помощи гидротехнических сооружений (ГТС), основы природоприближённого восстановления водных объектов.

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

Дисциплина «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» включена в перечень дисциплин вариативной части (блок Б1) учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.02.02) реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство направленность подготовки Речные и подземные гидротехнические сооружения.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» являются дисциплины: «Современные технологии проектирования гидросооружений», «Организация проектно-изыскательской деятельности», «Организация и управление строительной деятельностью», «Речные гидроузлы и гидротехнические сооружения», «Численное моделирование в гидротехнике», «Эксплуатация и безопасность гидротехнических сооружений», «Инженерная защита территорий при создании водохранилищ».

Дисциплина «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» является основополагающей для дисциплин: «Расчёты и исследования гидротехнических сооружений», «Моделирование речных потоков», «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений».

Особенностью дисциплины является ознакомление с особенностями русловых процессов и принципами проектирования защитных и регуляционных сооружений, позволяющих регулировать структуру потока, движение наносов и формирование русел в нужном направлении, решать проблемы охраны и природоприближённого восстановления малых рек.

Рабочая программа дисциплины «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизиче-

ского 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 «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-2	Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере гидротехнического строительства	ПКос-2.1 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям гидротехнических сооружений	Нормативные документы, устанавливающие требования к проектным решениям гидротехнических сооружений, регулирующих речной поток; Студенты познакомятся нормативными базами данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).	пользоваться специальной нормативной литературой и комплектом программ по анализу ситуаций, возникающих при проектировании и строительстве гидротехнических сооружений различного назначения; объяснять теоретические основы и рекомендации нормативных документов по проектированию гидротехнических сооружений. Студенты познакомятся с нахождением и использованием нормативных документов по проектированию гидротехнических сооружений (www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).	нормативной базой при проектировании гидротехнических сооружений, регулирующих речной поток, рекомендациями и приемами при решении практических инженерных задач при строительстве, реконструкции, ре новации и ремонте гидротехнических сооружений. Студенты познакомятся с нахождением и использованием материалов нормативных документов баз данных (www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).



					информации).	
2			ПКос-2.2 Составление плана работ по проектированию гидротехнических сооружений	Основной состав работ по проектированию гидротехнических сооружений для составления их плана	Составлять планы работ по разработке проектных решений гидротехнических сооружений регулирующих речной поток и организовывать эти проектные работы	Навыками составления плана работ по проектированию отдельных гидротехнических сооружений, регулировочных трасс и расположения сооружений
3			ПКос-2.3 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов	Варианты проектных технических решений гидротехнических сооружений и комплексов при регулировании русел и укреплении берегов водотоков	Выбирать и сравнивать варианты элементов конструкций регулировочных сооружений и строительные материалы, из которых они возводятся	Знаниями типов регулировочных сооружений и работ по регулированию русел у водозаборных сооружений, спрямлении речных извилин, очистке и углублению русла водотока
4	ПКос-3	Способность осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений в сфере гидротехнического строительства	ПКос-3.1 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, в т.ч. составление расчётной схемы	методы проектирования, мониторинга, визуальных и инструментальных исследований отдельных конструктивных элементов речных и подземных ГТС, расчётного обоснования их основных проектных решений, в том числе при регулировании левых потоков, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot).	пользоваться специальной технической литературой и комплектом программ по выполнению расчётного обоснования проектирования гидротехнических сооружений, в том числе составление схемы регулировочной трассы, посредством электронных ресурсов, официальных сайтов.	терминологией, используемой при проектировании регулировочной трассы, выборе расположения гидросооружений на ней, при оценке устойчивости и формировании русел рек, при составлении расчётных схем для выполнения расчётного обоснования укрепительных работ на водном объекте, навыками обработ-

						ки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom.
5			<p>ПКос-3.2 Выполнение расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов</p>	<p>последовательность составления блок-схемы расчётного обоснования проектных решений регуляционных сооружений на выправительной трассе или участке берегоукрепления. Соответствующее ПО, средства программы Excel; Современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).</p>	<p>составлять план и схему выполнения расчётного обоснования проектных решений массивных и сквозных сооружений и места их расположения в русле и в прибрежной зоне водотоков. Соответствующее ПО, средства программы Excel; Современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).</p>	<p>знаниями, позволяющими критически оценивать информацию, документы по результатам расчётного обоснования формирования нового русла рек и оценки устойчивости природного русла на момент промышленного использования водотока. Соответствующее ПО, средства программы Excel; Современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

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

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

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>32,25</b>	<b>32,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>32,25</b>	<b>32,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>111,75</b>	<b>111,75</b>
<i>Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	52,75	52,75
<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>	50	50
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	<b>9</b>	<b>9</b>
Вид промежуточного контроля:		зачёт

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Современное состояние водных ресурсов России, комплексное использование и охрана рек. Тема 1. Характеристика современного состояния водных ресурсов России и водных объектов.	8,75	2	-		6,75
Раздел 2. Русловые процессы в реках при естественном режиме. Тема 1. Эрозионные процессы в руслах рек.	19	2	2		15
Раздел 3. Проектирование выправительных и защитных сооружений. Тема 1. Классификация выправитель-	20	2	4		14

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
ных сооружений.					
Раздел 4. Регулирование и перестроение русла при водозаборе. Тема 1. Регулирование русел рек у водозаборных сооружений.	18	2	2		14
Раздел 5. Регулирование селевых потоков. Тема 1. Формирование селевых потоков.	18	2	2		14
Раздел 6. Регулирование речных рукавов, очистка русел и устройство прорезей. Тема 1. Регулирование речных рукавов и протоков	22	2	2		18
Раздел 7. Борьба с наводнениями. Тема 1. Причины наводнений и мероприятия по борьбе с ними.	18	2	2		14
Раздел 8. Современные проблемы природоприближённого восстановления и охраны малых рек, пути их решения. Тема 1. Пути решения проблем охраны и восстановления малых рек.	20	2	2		16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>144</b>	16	16	0,25	111,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	16	16	0,25	111,75

### Содержание разделов дисциплины

#### **Раздел 1. Современное состояние водных ресурсов России, комплексное использование и охрана рек.**

Тема 1. Характеристика современного состояния водных ресурсов России и водных объектов.

- Краткие сведения по современному состоянию водных ресурсов России.
- Некоторые проблемы комплексного использования и охраны водных объектов в том числе малых рек. Водная стратегия Российской Федерации до 2020 года.
- Основные аспекты Водоохранного законодательства.
- Термины и определения, понятие «малая река».
- Роль и особенности малых рек в общем объеме водных ресурсов, их количество на территории РФ и Москвы, процессы, происходящие в реках при протекании их в разных ландшафтах.

#### **Раздел 2. Русловые процессы в реках при естественном режиме**

Тема 1. Эрозионные процессы в руслах рек.

- Режим рек, продольные и поперечные профили рек.

- Классификация рек по устойчивости русел.
- Движение наносов в русле рек.
- Формирование русел на прямом участке и изгибе реки.

### **Раздел 3. Проектирование выправительных и защитных сооружений.**

Тема 1. Классификация выправительных сооружений.

- Проектирование выправительной трассы.
- Защита берегов от размыва глухими (массивными) шпорами и дамбами, их расчёт.

- Конструкции глухих шпор и дамб.
- Берегоукрепительные конструкции водных объектов и их расчёт.
- Полузапруды и запруды их природных материалов.
- Защита берегов сквозными (решётчатыми) сооружениями и их расчёт.
- Струенаправляющие системы М.В. Потапова.
- Струенаправляющие дамбы и их укрепление у мостовых переходов.
- Проектирование городской набережной.

### **Раздел 4. Регулирование и переформирование русла при водозаборе.**

Тема 1. Регулирование русел рек у водозаборных сооружений.

- Регулирование русла при бесплотинном водозаборе.
- Схемы регулирования русел при плотинном водозаборе.
- Конструкции сооружений для регулирования русла при плотинном водозаборе.
- Процессы переформирования русла в верхнем и нижнем бьефах плотины.

### **Раздел 5. Регулирование селевых потоков.**

Тема 1. Формирование селевых потоков.

- Расчёт элементов селевого потока.
- Регулирующие мероприятия на склонах. Закрепление оврагов.
- Регулирующие сооружения в руслах.

### **Раздел 6. Регулирование речных рукавов, очистка русел и устройство прорезей.**

Тема 1. Регулирование речных рукавов и протоков.

- Спрямление речных излучин.
- Землечерпательные прорези и их устойчивость.

### **Раздел 7. Борьба с наводнениями.**

Тема 1. Причины наводнений и мероприятия по борьбе с ними.

- Компоновка дамб обвалования и их профили.
- Повышение пропускной способности русла и устройство сбросов.
- Меры борьбы с заторами и зажорами.

### **Раздел 8. Современные проблемы природоприближённого восстановления и охраны малых рек, пути их решения**

Тема 1. Пути решения проблем охраны и восстановления малых рек.

- Использование различных устройств при восстановлении малых рек: крепление берегов, дефлекторы, каскады, валуны и пр.
- Местные строительные материалы, используемые при возведении природоприближённых русел.

- Расчёты ГТС из местных природных строительных материалов.
- Виды противопаводковых мероприятий.
- Основы расчетов инженерно-биологических сооружений.
- Основные инженерно-технические противопаводковые мероприятия. Построение поперечного профиля реки в створе.
- Определение границ зоны возможного затопления и мероприятия по предотвращению затопления.
- Особенности реконструкции и содержание малых водотоков в России и за рубежом.

### 4.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Современное состояние водных ресурсов России, комплексное использование и охрана рек</b>				
	Тема 1. Характеристика современного состояния водных ресурсов России и водных объектов	<b>Лекция №1.</b> Краткие сведения по современному состоянию водных ресурсов России. Некоторые проблемы комплексного использования и охраны водных объектов в том числе малых рек. Водная стратегия Российской Федерации до 2020 года. Основные аспекты Водоохранного законодательства. Термины и определения, понятие «малая река». Роль и особенности малых рек в общем объеме водных ресурсов, их количество на территории РФ и Москвы, процессы, происходящие в реках при протекании их в разных ландшафтах.	ПКос-2.1 ПКос-2.3	Вопросы на дискуссии, мозговой штурм, зачёт	2
2	<b>Раздел 2 Русловые процессы в реках при естественном режиме</b>				
	Тема 1. Эрозионные процессы в руслах рек	<b>Лекция № 2.</b> Режим рек, продольные и поперечные профили рек. Классификация рек по устойчивости русел. Движение наносов в русле рек Использовать “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации. Это не только сами	ПКос-3.1.	Мозговой штурм, зачёт	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		данные, но и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли становятся все более актуальными и востребованными. Big data является отличным инструментом для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта. Сбор и анализ больших данных позволяет отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining.			
		<b>Практическое занятие №1</b> Формирование русел на прямом участке и изгибе реки. Основные зависимости, применяемые для расчёта русла рек	ПКос-3.2	Кейсы, задачи, зачёт	2
3	<b>Раздел 3. Проектирование выправительных и защитных сооружений</b>				
	Тема 1. Классификация выправительных сооружений	<b>Лекция № 3.</b> Проектирование выправительной трассы. Защита берегов от размыва глухими (массивными) шпорами и дамбами. Конструкции глухих шпор и дамб. Берегоукрепительные конструкции водных объектов. Полузапруды и запруды их природных материалов Защита берегов сквозными (решётчатыми) сооружениями. Струенаправляющие системы М.В. Потапова	ПКос-3.1	Мозговой штурм, зачёт	2
		<b>Практическое занятие №2.</b> Расчёт берегоукреплений и сквозных решётчатых сооружений. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средства-	ПКос-3.2	Зачёт Численный эксперимент, деловая игра, реферат	4

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ми программы Excel. Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD.  <b>Практическое занятие №3.</b> Струенаправляющие дамбы и их укрепление у мостовых переходов. Основы проектирования городской набережной.			
4	<b>Раздел 4.</b> Регулирование и переформирование русла при водозаборе				
	Тема 1. Регулирование русел рек у водозаборных сооружений.	<b>Лекция №4.</b> Регулирование русла при бесплотинном водозаборе. Схемы регулирования русел при плотинном водозаборе. Процессы переформирования русла в верхнем и нижнем бьефах плотины. Можно будет использовать некоторые алгоритмы и программы – искусственный интеллект для решения отдельных задач  Сферы применения искусственного интеллекта достаточно широки и уже сейчас используют для координации процесса строительства. Так, с помощью искусственного интеллекта уже можно оценить риски проекта на основе ранее накопленных данных и построить предиктивные модели. ArchiCAD.  <b>Практическое занятие №4.</b> Конструкции сооружений для регулирования русла при плотинном водозаборе.	ПКос-3.2	Вопросы по разделу, решение задач	2  2
5	<b>Раздел 5.</b> Регулирование селевых потоков.				
	Тема 1. Формирование селевых потоков.	<b>Лекция №5.</b> Регулирующие мероприятия на склонах. Закрепление оврагов. Регулирующие сооружения в руслах.	ПКос-3.1	Решение типовых задач	2



№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<b>Практическое занятие №5.</b> Расчёт элементов селевого потока и селевых гидросооружений.	ПКос-3.2	Разбор вопросов на дискуссии	2
6	<b>Раздел 6.</b> Регулирование речных рукавов, очистка русел и устройство прорезей.				
	Тема 1. Регулирование речных рукавов и протоков	<b>Лекция №6.</b> Спряmlение речных излучин. Землечерпательные прорези и их устойчивость.	ПКос-2.2	Вопросы на зачёте	2
		<b>Практическое занятие №6.</b> Очистка русел от засорения. Дноуглубительные работы.		Обсуждение во время дискуссии	2
7	<b>Раздел 7.</b> Борьба с наводнениями				
	Тема 1. Причины наводнений и мероприятия по борьбе с ними	<b>Лекция №7</b> Основные мероприятия по борьбе с наводнениями. Компоновка дамб обвалования и их профили. Повышение пропускной способности русла и устройство сбросов Использовать “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объём хранящейся на каком-либо носителе информации. Это не только сами данные, но и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли становятся все более актуальными и востребованными. Big data является отличным инструментом для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта. Сбор и анализ больших данных позволяет отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining.	ПКос-3.1	Вопросы на дискуссии и зачёте	2
		<b>Практическое занятие №7.</b>			2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Ремонт дамб обвалования и заделка прорывов. Меры борьбы с заторами и зажорами.			
8	<b>Раздел 8.</b> Современные проблемы природоприближённого восстановления и охраны малых рек, пути их решения				
	Тема 1. Пути решения проблем охраны и восстановления малых рек.	<p><b>Лекция №8</b> Использование различных устройств при восстановлении малых рек: крепление берегов, дефлекторы, каскады, валуны и пр. Виды противопаводковых мероприятий. Основные инженерно-технические противопаводковые мероприятия.</p> <p>Определение границ зоны возможного затопления и мероприятия по предотвращению затопления. Особенности реконструкции и содержание малых водотоков в России и за рубежом.</p> <p><b>Практическое занятие №8.</b> Местные строительные материалы, используемые при возведении природоприближенных русел. Расчёты ГТС из местных природных строительных материалов.</p> <p>Построение поперечного профиля реки в створе. Основы расчетов инженерно-биологических сооружений.</p> <p>Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel.</p> <p>Использование современных компьютерных программ</p>	ПКос-2.1 ПКос-2.3 ПКос-3.2	Зачёт	2 2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		(APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD.			

#### 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 111,75 часа 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 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. Современное состояние водных ресурсов России, комплексное использование и охрана рек</b>		
1.	Тема 1. Характеристика современного состояния водных ресурсов России и водных объектов	Основные термины, используемые при регулировании русел рек. ПКос-2.1
<b>Раздел 2. Русловые процессы в реках при естественном режиме</b>		
2	Тема 1. Эрозионные процессы в руслах	Признаки особенностей истории развития малого водотока на урбанизированных территориях. Прогноз русловых деформаций. Русловые процессы выше водохранилищ и в нижних бьефах гидроузлов. ПКос-3.1, ПКос-3.2
<b>Раздел 3. Проектирование выправительных и защитных сооружений</b>		
3	Тема 1 Классификация выправительных сооружений	Классификация регулировочных работ. ПКос -3.2
<b>Раздел 4. Регулирование и переформирование русла при водозаборе</b>		
4	Тема 1. Регулирование русел рек у водозаборных сооружений.	Расчёт регулирования и переформирования русла при водозаборе. ПКос-3.2
<b>Раздел 5. Регулирование селевых потоков.</b>		
5	Тема 1. Формирование селевых потоков.	Укрепление береговых склонов водосбора. ПКос-3.1
<b>Раздел 6. Регулирование речных рукавов, очистка русел и устройство прорезей.</b>		
6	Тема 1. Регулирование речных рукавов и протоков	Работы при перекрытии рек. ПКос-2.2
<b>Раздел 7. Борьба с наводнениями</b>		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
7	Тема 1. Причины наводнений и мероприятия по борьбе с ними	Кольматаж береговой полосы и низин вдоль дамб. ПКос-3.1
<b>Раздел 8.</b> Современные проблемы природоприближённого восстановления и охраны малых рек, пути их решения		
8	Тема 1. Пути решения проблем охраны и восстановления малых рек.	Возобновление береговой растительности как процесс, способствующий восстановлению малых рек и ручьёв. ПКос-3.2, ПКос-2.2 Подготовка к сдаче зачёта и зачёт.

#### 4.5 Расчётно-графические работы

Учебным планом запланировано выполнение расчётно-графической работы с базовым названием «Природоприближённое восстановление реки.....», которая обеспечивает усвоение материала курса. Объект РГР может быть выбран по согласованию с преподавателем или связан с темой будущей ВКР. Защита РГР может быть выполнена в виде презентации.

#### 5. Образовательные технологии

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 15 часов, т.е. примерно 44 % 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 водотоке.

Таблица 6

#### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Русловые процессы выше водохранилищ и в нижних бьефах гидроузлов	Л ПЗ Режим деловой игры. Презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения.
2	Виды регулировочных работ	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 гекомпозиционных материалов в берегоукреплении	ПЗ	Режим деловой игры. Применяются также презентационные материалы, кино- и фото-материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора. Лаборатория гидравлических исследований.
5	Берегоукрепительные сооружения из природных и природоприближенных материалов, биокомпозиционные 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	Возведение дамб обвалования и механизация работ при строительстве сооружений по регулированию русел	ПЗ	Разбор конкретных примеров реконструкции регулиционных сооружений.

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

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

#### **Примерная тематика РГР**

1. Природоприближенное восстановление реки.....
2. Комплексная экологическая реабилитация реки.....на участке от..... до впадения в пруд .....с прилегающей территорией.
3. Гидрологические расчеты и природоприближенное восстановление реки.....
4. Проект реконструкции и оптимизации режимов работы системы водооборота и аэрации участка реки..... в городе.....
5. Реконструкция реки..... в пределах города .....(АО или района).
6. Разработка мероприятий, временных и постоянных сооружений для борьбы с ливневыми сточными водами в малый водоток.....
7. Проектирование основных природоохранных ГТС нерестового водотока.....
8. Расчётное обоснование основных природоохранных гидротехнических сооружений на малом водотоке.....
9. Разработка инженерной системы искусственного водооборота и аэрации малой реки в пределах поселения (города, коттеджного посёлка).....
10. Проектирование природоприближенного русла и поймы реки.....
11. Разработка мероприятий по экологической реабилитации реки.... с укреплением берегов и благоустройством прилегающей территории.
12. Проектирование выправительной трассы и защитных сооружений на реке.....
13. Проектирование берегоукреплений.....берега реки....

14. Проектирование городской набережной рекреационной зоны на реке.....
15. Проект набережной реки... в посёлке....

### **Перечень тем для написания рефератов по дисциплине**

1. Мелиорация малых и средних рек.
2. Основные режимы малых рек.
3. Основные проявления русловых процессов.
4. Особенности питания и русловых процессов малых рек.
5. Признаки и причины деградации рек.
6. Охранные мероприятия на водосборе и в русле малого водотока.
7. Залужение берегов и прибрежных полос.
8. Рекультивационные мероприятия в русле реки, на пойме и за её пределами.
9. Перечень хозяйственных мероприятий на реке и водоохраных зонах.
10. Сооружения и конструкции, управляющие режимом речной водохозяйственной системой.
11. Конкретные примеры системы мероприятий по улучшению режима малой реки (река Жабенка на территории РГАУ-МСХА, малые реки Москвы, Московской области, РФ и т.д.).
12. Основные виды сооружений для регулирования русловых процессов.
13. Восстановление естественного дна реки механизмами.
14. Обоснование необходимости создания речных водохозяйственных систем.
15. Использование гидравлической энергии малых рек.
16. Последствия деградации рек и методы их природоприближённого восстановления.

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

1. Основные понятия и классификация водотоков. Понятие «малая река». Современные природоохранные сооружения и системы.
2. Краткая классификация факторов и последствий антропогенного воздействия на речную экосистему.
3. Охарактеризуйте общие принципы регулирования русла поверхностным потоком.
4. В чём состоит роль малых рек в решении проблем городского водопользования, водоснабжения, в рыбном хозяйстве и ирригации.
5. Современные проблемы малых рек. Экологические пределы изменения стока и качества воды малых рек.
6. Местные строительные материалы, используемые при возведении природоприближённых русел и восстановлении рек.
7. Трассировка природоприближённых искусственных русел.
8. Основные типы укреплений сухих и мокрых откосов водотоков разного назначения.
9. Комплексная реконструкция и оптимизация режима малых рек.
10. Особенности природоприближённого поперечного сечения русла водотока.

11. Конструктивные схемы набережных и крепления откосов рек в зависимости от места их расположения в мегаполисе.

12. Приведите некоторые инженерно-биологические методы активации процессов самоочищения в малом водотоке. Дайте схему прируслового и руслового биоплата на постоянном водотоке.

13. Определение границ зоны возможного затопления и противопаводковые мероприятия на водотоке.

14. Приведите примеры применения местных строительных материалов, используемых при возведении природоприближённых русел.

15. Методы определения основных характеристик речного стока и нормы стока. Основные гидрометеорологические характеристики, используемые в инженерных гидрологических расчетах.

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

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

**Оценка знаний:** проверка промежуточных знаний и способностей магистра проводятся устно и на компьютере посредством коллоквиумов, дискуссий, презентации, письменных тестов, заданий для мозгового штурма и реферата, список тем, которых прилагается к программе курса. Итоговый контроль по дисциплине: зачёт. 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.

Критерии выставления зачёта:

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

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

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, издательство, год издания
1	Черных, О. Н. Берегоукрепительные конструкции водных объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1 / О. Н. Черных, Н. В. Ханов, А. В. Бурлаченко ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва, 2018. - 164 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. - Режим доступа : <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf</a> .
2	Черных, О. Н. Берегоукрепительные конструкции водных объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2 / О. Н. Черных, Н. В. Ханов, А. В. Бурлаченко ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва, 2020. - 185 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. - Режим доступа : <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/umo441.pdf/info">http://elib.timacad.ru/dl/local/umo441.pdf/info</a> .
3	Румянцев И.С. Природоприближённое восстановление и эксплуатация водных объектов. Румянцев И.С., Чалов Р.С., Кромер Р.К., Нестманн Ф. М.: МГУП, 2001 – 285 с. – 23 экз.

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, издательство, год издания
1	Попов М.А. Природоохранные сооружения. / Попов М.А., Румянцев И.С. – М.: КолосС, 2005. - 520 с. – 682 экз.
2	Черных О.Н. Использование водяных мельниц при восстановлении и экологической реабилитации водных систем. / Черных О.Н., Румянцев И.С., Алтунин В.И. – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2010, - 369 с.- 10 экз.
3	Эксплуатация, реконструкция и охрана водных объектов в городе. Учебное пособие для вузов. / Бойкова И.Г., Волшаник В.В., Карпова Н.Б., Печников В.Г., Пупырев Е.И. Издательство АСВ, 2008. - 256 с.- 12 экз.
4	Гидротехнические сооружения. Учебник для студентов вузов. Под ред. Л.Н. Рассказова. М.: Из-во АСВ, 2008. Ч1- 576 с. – 45 экз Ч2 528 с. – 45 экз.
5	Гидротехнические сооружения. / (под ред. Н.П. Розанова). М.: Колос, 1985. – 432 с.- 416 экз.

### 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 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

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

Таблица 7

### 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 8

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

Наименование специальных помещений (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений
1	2
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, 29 к., 242(ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	1.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)

ние 5)	
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.
Читальный зал, кор.29 (ул.Б.Академическая д.44 строение 5)	Столы

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

Данная дисциплина является инженерной и требует формирование у студентов понимания принципов 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, подрисовочным 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 сооружений 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**

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

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

Пассивный метод – это такая форма взаимодействия преподавателя и студента, при которой преподаватель является основным действующим лицом, а студенты выступают в роли пассивных слушателей, подчинённых указанию преподавателя. Связь преподавателя со студентами на пассивных занятиях осуществляется посредством опросов, самостоятельных, контрольных работ, тестов и т.п. С точки зрения

современных педагогических технологий и эффективности усвоения студентами учебного материала пассивный метод мало эффективен, но, несмотря на это, он имеет и некоторые плюсы. Это относительно лёгкая подготовка к занятию со стороны преподавателя и возможность преподнести сравнительно большее количество учебного материала в ограниченных временных рамках занятия.

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

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

**Программу разработал:**

**Черных О.Н., к.т.н., доцент**



\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, направленность Речные и подземные гидротехнические сооружения (квалификация выпускника – магистр)

Савельевым Александром Валентиновичем, кандидатом технических наук, доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена экспертиза рабочей программы по дисциплине «Регулирование речного стока с помощью гидросооружений» ОПОП ВО по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистра) направленность Речные и подземные гидротехнические сооружения, 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 «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистра).

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам предъявляемым к рабочей программе дисциплины.

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

4. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры) направленность Речные и подземные гидротехнические сооружения.

5. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплено 2 профессиональных компетенция. Дисциплина «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительные компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений».

6. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7. Содержание учебной дисциплины, представленной Программы, соответствует требованиям к Программам в части соответствия и ориентации на область профессиональной деятельности, а также запросам экономики и рынка труда.

8. Общая трудоёмкость дисциплины «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» составляет четыре зачётных единицы (144 часа), что соответствует рекомендациям примерной программы по направлению подготовки.

9. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры) и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

11. Программа дисциплины «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» предполагает 47% (15 часов) занятий в интерактивной форме (от 32 часов аудиторных), что гарантирует соблюдение требования ФГОС ВО направления 08.04.01 Строительство.

12. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС направления 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры).

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

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору базовой части учебного цикла ФГОС ВО направления 08.04.01 Строительство направленность «Речные и подземные гидротехнические сооружения».

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

15. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 5 наименований, нормативными документами – 4 источников, ссылками на электронные ресурсы – программное обеспечение, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 Строительство.

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

17. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Регулирование речного потока с помощью гидросооружений» ОПОП ВО по направлению 08.04.01 Строительство направленность Речные и подземные гидротехнические сооружения (квалификация выпускника – магистр), разработанная в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» разработанной на кафедре гидротехнических сооружений 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 и экспертизы объектов недвижимости РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н.



(подпись)

\_\_\_\_\_ А.В. Савельев

«23» августа 2022 г.

