

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

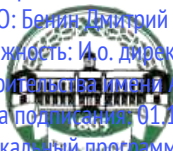
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 01.12.2025 14:48:17

Уникальный программный ключ:

dcb64c8315554aed86f2a7c3a0cc2cf217bc1e29



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

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

Кафедра гидротехнических сооружений

УТВЕРЖДАЮ:

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

Бенин Д.М.  
« 26 » 08 2025 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ФТД.01 ГОРОДСКАЯ ГИДРОТЕХНИКА

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: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Зборовская М.И. доцент, к.т.н.  
«24» 06 2025г.

Рецензент: Али М.С. доцент, к.т.н.  
«24» 06 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 10.003 Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений, 10.015 Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования, 20.019 Работник по мониторингу и диагностике сооружений гидроэлектростанций/гидроаккумулирующих электростанций, 40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по направлению подготовки 08.04.01 Строительство и учебного плана 08.04.01 Строительство  
Направленность (профиль) Речные и подземные гидротехнические сооружения  
Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений  
протокол № 18 от «30» 06 2025г.

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

«24» 06 2025 г.

**Согласовано:**

Заместитель директора по методической работе

ИМВХС имени А.Н. Костякова

Щедрина Е.В. доцент, к.пед.н.

Протокол №7 от 25 августа 2025г.

«25» 08 2025г.

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

«24» 06 2025г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ /

«24» 06 2025г.



## Оглавление

<b>Аннотация .....</b>	<b>5</b>
1. Цель освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в учебном процессе .....	7
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине ФТД.01 «Городская гидротехника», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	7
4. Структура и содержание дисциплины .....	7
<b>4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам .....</b>	<b>7</b>
Требования к результатам освоения учебной дисциплины .....	8
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам .....	10
<b>4.2 Содержание дисциплины .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3 Лекции / практические занятия .....</b>	<b>15</b>
5. Образовательные технологии.....	21
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	22
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	22
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	27
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	28
<b>7.1 Основная литература .....</b>	<b>28</b>
7.2 Дополнительная литература .....	29
7.3 Нормативные правовые акты.....	30
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	30
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	31
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	31
<b>10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....</b>	<b>32</b>
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины .....	32
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине .....	33
<b>РЕЦЕНЗИЯ .....</b>	<b>37</b>

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**ФТД.01 Городская гидротехника**  
**для подготовки магистра по направлению 08.04.01 Строительство**  
**Направленность: Речные и подземные гидротехнические сооружения**

Цель освоения дисциплины: приобретение студентами знаний в области расчётного обоснования проектных решений гидротехнических сооружений, располагаемых в городских условиях и ландшафтно-рекреационных системах и последующей оценки их соответствия нормативно-техническим документам и рациональном использовании водных ресурсов при благоустройстве всех видов городских территорий и объектов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть факультативных дисциплин учебного плана по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3.

**Краткое содержание дисциплины:** Городские гидротехнические сооружения и особенности их работы. Инженерные мероприятия при планировке и благоустройстве территории города. Гидротехнические сооружения парковых ландшафтов. Современные методы расчётного обоснования проектного решения гидротехнических сооружений. Отвод поверхностных вод с городских территорий. Сооружения для очистки поверхностных сточных вод. Защита территорий городов от затопления и подтопления. Благоустройство береговой полосы и территории городов. Противоэрозионные и селезащитные сооружения на городских территориях. Противооползневые мероприятия и сооружения. Реконструкция малых и средних рек с учётом нужд города. Реконструкция старых гидротехнических сооружений. Малые гидротехнические сооружения. Схемы водопитания и водоотведения фонтанов. Декоративные пруды и искусственные бассейны, родники, пандусы, набережные, пляжи и водные станции. Эксплуатация городских гидротехнических сооружений.

Общая трудоемкость дисциплины в том числе практическая подготовка: 72/2 (часы/зач. ед.), в том числе 4 часа практической подготовки.

Промежуточный контроль: зачёт

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины ФТД.01 «Городская гидротехника» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области расчётного обоснования проектных решений гидротехнических сооружений, располагаемых в городских условиях и ландшафтно-рекреационных системах и последующей оценки их соответствия нормативно-техническим документам и рациональном

использованию водных ресурсов при благоустройстве всех видов городских территорий и объектов.

Предметом дисциплины ФТД.01 «Городская гидротехника» является изучение современных методов проектирования и расчётов городских гидротехнических сооружений, а также умение студента принимать технически обоснованные решения задач с учётом требований экономики и экологии.

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 (ЛОГОС; SCAD Office, FlowVision, Renga, NanoCAD, 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 дисциплины:***

умение пользоваться проектно-сметной и нормативно-технической документацией;

ознакомление с основными типами городских гидротехнических сооружений, принципами их устройства и функционирования;

ознакомление с основами проектирования и расчётов городских гидротехнических сооружений;

умение отводить поверхностные воды с городских территорий;

владение способами защиты территорий городов от затопления и подтопления;

обеспечение эффективного использования прибрежных акваторий; знание технологии применения противооползневых и селезащитных сооружений на территории города;

умение осуществлять противооползневые мероприятия и сооружения; проведение реконструкции различных городских гидротехнических сооружений, включая старые;

знание малых гидротехнических сооружений и схем их водопитания и отведения;

решение вопросов эксплуатации городских гидротехнических сооружений.

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

Дисциплина ФТД.01 «Городская гидротехника» включена в перечень факультативных дисциплин вариативной части учебного плана. Дисциплина «Городская гидротехника» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.04.01 Строительство.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Городская гидротехника» являются Речные гидроузлы и гидротехнические сооружения; Численное моделирование в гидротехнике; Инженерная защита территорий при создании водохранилищ.

Дисциплина «Городская гидротехника» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Расчёты и исследования гидротехнических сооружений; Расчёт гидросооружений с применением программных комплексов.

Особенностью дисциплины является выбор метода выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирования его результатов с учётом строительства в стеснённых условиях городской среды и одновременно с оценкой соответствия выбранных проектных решений нормативно – техническим требованиям.

Рабочая программа дисциплины «Городская гидротехника» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине ФТД.01 «Городская гидротехника», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

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

## **3. 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 работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	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 гидротехнического сооружения, в т. ч. составление расчётной схемы	Порядок выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, в т. ч. составление расчётной схемы. Студенты познакомятся нормативными базами данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).	Осуществлять правильный выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, в т. ч. составлять расчётную схему. Студенты познакомятся с нахождением и использованием нормативных документов из соответствующих баз данных ( www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).	Техникой выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, в т. ч. составления расчётной схемы. Студенты познакомятся с нахождением и использованием материалов нормативных документов баз данных (www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).
2.			ПКос – 3.2. Выполнение расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов	Технологию выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирования его результатов	Правильно выполнять расчётное обоснование проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов	Методами расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирования его результатов



№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
3.			<p>ПКос – 3.3. Оценка соответствия проектных решений гидротехнического сооружения нормативно-техническим требованиям на основе результатов расчётного обоснования, оценки достоверности результатов расчётного обоснования.</p> <p>Студенты будут знать программное обеспечение для анализа данных и программирования; особенности подготовки отчетов в цифровом или бумажном формате и презентаций и использования ИКТ для командной работы и общения, создания и редактирования нового контента, решения концептуальных, технических и практических проблем.</p> <p>Соответствующее ПО (средства программы Excel; Современные компьютерные программы (ЛОГОС; SCAD Office, FlowVision, Renga, NanoCAD).</p>	<p>Проведение оценки соответствия проектных решений гидротехнического сооружения нормативно-техническим требованиям на основе результатов расчётного обоснования, оценки достоверности результатов расчётного обоснования.</p> <p>Студенты будут уметь использовать интернет-браузеры для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента и офисные приложения.</p> <p>Соответствующее ПО (средства программы Excel; Современные компьютерные программы (ЛОГОС; SCAD Office, FlowVision, Renga, NanoCAD).</p>	<p>Уметь давать оценку соответствия проектных решений гидротехнического сооружения нормативно-техническим требованиям на основе результатов расчётного обоснования, оценку достоверности результатов расчётного обоснования.</p> <p>Студенты будут владеть навыками использования электронной почты, файловых менеджеров и облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента; управления базами данных и программирования для решения профессиональных задач; обработки информации и данных для сбора и первичной обработки эмпирических данных, эмпирического анализа и визуализации данных.</p> <p>Соответствующее ПО (средства программы Excel; Современные компьютерные программы (ЛОГОС; SCAD Office, FlowVision, Renga, NanoCAD).</p>	<p>Вопросами оценки соответствия проектных решений гидротехнического сооружения нормативно-техническим требованиям на основе результатов расчётного обоснования, оценки достоверности результатов расчётного обоснования.</p> <p>Студенты будут владеть навыками использования электронной почты, файловых менеджеров и облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента; управления базами данных и программирования для решения профессиональных задач; обработки информации и данных для сбора и первичной обработки эмпирических данных, эмпирического анализа и визуализации данных.</p> <p>Соответствующее ПО (средства программы Excel; Современные компьютерные программы (ЛОГОС; SCAD Office, FlowVision, Renga, NanoCAD).</p>

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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>72/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>16,25/4</b>	<b>16,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8/4	8/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>55,75</b>	<b>55,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	46,75	46,75
<i>Подготовка к зачёту</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

\* - в том числе практическая подготовка

### 4.2 Содержание дисциплины

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/*	ПКР	
<b>Введение.</b> Городские гидротехнические сооружения их классификация и особенности работы	4,75	1			3,75
<b>Раздел 1.</b> Инженерные мероприятия при планировке и обустройстве территории города	5		1		4
<b>Раздел 2.</b> Гидротехнические сооружения парковых ландшафтов. Виды и методы расчётов.	4	1			3
<b>Раздел 3.</b> Современные методы расчётного обоснования проектного решения гидротехнических сооружений	6/2		2/2		4
<b>Раздел 4.</b> Отвод поверхностных вод с городских территорий	3	1			2
<b>Раздел 5.</b> Сооружения для очистки	4		1		3

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Вне-аудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
поверхностных сточных вод					
<b>Раздел 6.</b> Защита территорий городов от затопления и подтопления	9	1			8
<b>Раздел 7.</b> Благоустройство береговой линии на территориях городов и населённых пунктов	9		1		8
<b>Раздел 8.</b> Противоэрозионные и селезащитные сооружения на городских территориях	4	1			3
<b>Раздел 9.</b> Противооползневые мероприятия и сооружения	4		1		3
<b>Раздел 10.</b> Реконструкция малых и средних рек с учётом нужд города	4	1			3
<b>Раздел 11.</b> Реконструкция старых гидротехнических сооружений	3/1		1/1		2
<b>Раздел 12.</b> Малые гидротехнические сооружения. Схемы водопитания и водоотведения. Конструкции фонтанов	4	1			3
<b>Раздел 13.</b> Декоративные пруды и искусственные бассейны, родники, пандусы, набережные, пляжи и водные станции	4/1		1/1		3
<b>Раздел 14.</b> Эксплуатация городских гидротехнических сооружений	4	1			3
<i>Контактная работа на промежуточном этапе</i>	<b>0,25</b>			<b>0,25</b>	
Всего за 2 семестр	<b>72/4</b>	<b>8</b>	<b>8/4</b>	<b>0,25</b>	<b>55,75</b>
Итого по дисциплине	<b>72/4</b>	<b>8</b>	<b>8/4</b>	<b>0,25</b>	<b>55,75</b>

\*/ в том числе часов практической подготовки

**Введение.** «Городские гидротехнические сооружения, их классификация и особенности работы».

**Тема 1** Введение. Основные понятия и термины.

*Перечень рассматриваемых вопросов:*

- Примерные схемы расположения городских гидротехнических сооружений на территории города.
- Требования при планировке и благоустройстве городов.
- Особенности работы городских гидротехнических сооружений.

**Раздел 1** «Инженерные мероприятия при планировке и благоустройстве территории города».

**Тема 1** Основные требования.

*Перечень рассматриваемых вопросов:*

- Инженерная организация территорий населённых пунктов.

- Планировка городской застройки.
- Вертикальная планировка.
- Основные цели и задачи вертикальной планировки.

## **Раздел 2 « Гидротехнические сооружения парковых ландшафтов»**

### **Тема 1 Назначение и виды сооружений обводнительных систем.**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Каналы городских парков, их конструкция, их конструкции, борьба с фильтрацией;
- Регулирующие и водопроводящие сооружения;
- Выбор типа конструкции и компоновки.

## **Раздел 3 « Современные методы расчётного обоснования проектного решения гидротехнических сооружений»**

### **Тема 1 Современные программные комплексы.**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Существующие нормативные документы.
- Методы проектирования гидротехнических сооружений.
- Порядок расчётного обоснования выбранного проектного решения.

## **Раздел 4 «Отвод поверхностных вод с городских территорий»**

### **Тема 1 Системы водоотвода, типы водотоков.**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Размещение водоприёмных и смотровых колодцев.
- Расчёты водотоков.
- Конструкции труб и коллекторов.
- Дождеприёмники.
- Устьевые сооружения и оголовки коллекторов.

## **Раздел 5 «Сооружения для очистки поверхностных сточных вод»**

### **Тема 1 Общие положения**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Условия применения и классификация очистных сооружений.
- Конструкции прудов – отстойников.
- Стационарные щитовые ограждения в акватории водоёма.
- Сооружения закрытого типа.
- Расчёт очистных сооружений.

## **Раздел 6 «Защита территорий городов от затопления и подтопления»**

### **Тема 1 Общие положения и методы защиты**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Основные причины затопления.

- Классы защитных сооружений.
- Гидротехнические сооружения для защиты территорий от затопления.

## **Тема 2** Обвалование территории

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Типы и конструкции дамб обвалования.
- Схемы перехвата и отвода поверхностных вод с защищаемой от затопления территории.
- Основные схемы защитных дренажей.
- Горизонтальные и вертикальные дренажи

## **Раздел 7** «Благоустройство береговой полосы на территории городов и населённых пунктов»

**Тема 1** Обеспечение эффективного использования прибрежных акваторий.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Особенности руслового процесса на территории городов и населённых пунктов.

Определение расчётных расходов и уровней.

Особенности благоустройства береговой полосы.

**Тема 2** Сооружения для защиты береговой полосы городских водных объектов

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Требования, предъявляемые к берегоукрепительным сооружениям.
- Классификация защитных сооружений.
- Набережные стенки, условия их применения и конструктивные особенности.

## **Раздел 8** «Противоэрозионные и селезащитные сооружения»

**Тема 1** Противоэрозионные мероприятия и сооружения

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Причины образования оползней и их основные типы.
- Схемы противооползневых мероприятий.
- Конструктивные особенности инженерных противооползневых сооружений.
- Особенности дренажей.

**Тема 2** Мероприятия по защите от селевых потоков

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Условия возникновения селевых потоков.
- Основные параметры селевого потока.
- Мероприятия по борьбе с селями.

- Селезадерживающие, селепропускные, селенаправляющие и селеотбойные сооружения.
- Расчёт селезащитных сооружений.

## **Раздел 9 «Противооползневые мероприятия и сооружения»**

### **Тема 1 Общие сведения**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Причины образования оползней.
- Мероприятия по предотвращению и борьбе с оползневыми явлениями.
- Конструкции инженерных противооползневых сооружений.

## **Раздел 10 «Реконструкция малых и средних рек с учётом нужд города»**

### **Тема 1 Регулирование стока и его значение в городском хозяйстве**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Выбор места водохранилища и подготовка его ложа.
- Устройство пляжей.
- Основные задачи регулирования стока.

## **Раздел 11 «Реконструкция старых гидротехнических сооружений»**

### **Тема 1 Комплексный характер реконструкции гидротехнических сооружений**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Обследование гидротехнических сооружений.
- Выбор метода и порядка проведения реконструкции гидротехнических сооружений.
- Применение современных строительных материалов, включая композиционные.

## **Раздел 12 «Малые гидротехнические сооружения»**

### **Тема 1 Схемы водопитания и водоотведения фонтанов**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Конструкции фонтанов.
- Анализ схем водооборота фонтанов.
- Вопросы эксплуатации фонтанов.

## **Раздел 13 «Декоративные пруды и искусственные бассейны, родники, пандусы, набережные, пляжи и водные станции»**

### **Тема 1 Общие положения**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Оборудование бассейнов.
- Конструктивные элементы бассейнов.
- Анализ конструктивных элементов пляжей.

- Водные станции

## Раздел 14 «Эксплуатация городских гидротехнических сооружений»

### Тема 1 Задачи эксплуатации

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Приёмка сооружений и их опробование.
- Ремонт сооружений.
- Пропуск высоких вод и подготовительные работы в зимний период.

### 4.3 Лекции / практические занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

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

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Введение. «Городские гидротехнические сооружения, их классификация и особенности работы»</b>				1
	Тема 1. Введение. Основные понятия и термины	Лекция №1. Примерные схемы расположения городских гидротехнических сооружений на территории города. Использовать “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации. Это не только сами данные, но и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли становятся все более актуальными и востребованными. Big data является отличным инструментом для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта. Сбор и анализ больших данных позволяет отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining.	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	-	1
2.	<b>Раздел 1. «Инженерные мероприятия при планировке и благоустройстве территории города»</b>				1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Основные требования	Практическое занятие № 1. Инженерная организация территорий населённых пунктов	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	Устный опрос	1
3.	<b>Раздел 2. «Гидротехнические сооружения парковых ландшафтов»</b>				1
	Тема 1. Назначение и виды сооружений обводнительных систем	Лекция №2. Каналы городских парков, их конструкция, их конструкции, борьба с фильтрацией	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	-	1
4.	<b>Раздел 3. «Современные методы расчётного обоснования проектного решения гидротехнических сооружений»</b>				2
	Тема 1. Современные программные комплексы	<b>Практическое занятие №2.</b> Порядок расчётного обоснования выбранного проектного решения. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных компьютерных программ (ЛОГОС; SCAD Office, FlowVision, Renga, NanoCAD).	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	Устный опрос	2
5	<b>Раздел 4. «Отвод поверхностных вод с городских территорий»</b>				1
6	Тема 1. Системы водоотвода, типы водотоков	Лекция №3. Размещение водоприёмных смотровых колодцев. Расчёты водотоков. 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. КОМПАС, NanoCAD.	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	-	1



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
6.	<b>Раздел 5. «Сооружения для очистки поверхностных сточных вод»</b>				1
	Тема 1. Общие положения	Практическое занятие № 3. Условия применения и классификация очистных сооружений. Конструкции прудов – отстойников.	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	Устный опрос	1
7.	<b>Раздел 6. «Защита территорий городов от затопления и подтопления»</b>				1
	Тема 1. Общие положения и методы защиты	Лекция №4. Гидротехнические сооружения для защиты территорий от затопления	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	-	1
8.	<b>Раздел 7. «Благоустройство береговой полосы на территории городов и населённых пунктов»</b>				1
	Тема 1. Обеспечение эффективного использования прибрежных акваторий.	Практическое занятие № 4. Особенности руслового процесса на территории городов и населённых пунктов. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных компьютерных программ (LOGOC; SCAD Office, FlowVision, Renga, NanoCAD).	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	Устный опрос	1
9.	<b>Раздел 8. «Противоэрозионные и селезащитные сооружения»</b>				1
	Тема 1. Противоэрози- онные мероприятия и сооружения	Лекция №5. Конструктивные особенности инженерных противопопзневых сооружений. Особенности дренажей. Использование технологии Блокчейн - универсального инструмента для защиты различных баз данных. Это выстроенная по определённым правилам цепочка информации поможет составить компаниям цифровые протоколы. Ведется работа над созданием цифрового паспорта, в котором будет храниться вся информация об объекте, информация о владельцах, информация об использованных строительных материалах и многое другое....	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	-	1
10.	<b>Раздел 9. «Противопопзневые мероприятия и сооружения»</b>				1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
	Тема 1. Общие сведения	Практическое занятие № 5. Мероприятия по предотвращению и борьбе с оползневыми явлениями.	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	Устный опрос	1
11.	<b>Раздел 10. «Реконструкция малых и средних рек с учётом нужд города»</b>				1
	Тема 1. Регулирование стока и его значение в городском хозяйстве	Лекция №6. Выбор места водохранилища и подготовка его ложа.	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	-	1
12.	<b>Раздел 11. «Реконструкция старых гидротехнических сооружений»</b>				1
	Тема 1. Комплексный характер реконструкции гидротехническ их сооружений	Практическое занятие № 6. Выбор метода и порядка проведения реконструкции гидротехнических сооружений	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	Устный опрос	1
13.	<b>Раздел 12. «Малые гидротехнические сооружения»</b>				1
	Тема 1. Схемы водопитания и водоотведения фонтанов	Лекция №7. Анализ схем водооборота фонтанов. Вопросы эксплуатации фонтанов.	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	-	1
14.	<b>Раздел 13. «Декоративные пруды и искусственные бассейны, родники, пандусы, набережные, пляжи и водные станции»</b>				1
	Тема 1. Общие положения	Практическое занятие № 7. Конструктивные элементы бассейнов. Анализ конструктивных элементов пляжей. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных компьютерных программ (ЛОГОС; SCAD Office, FlowVision, Renga, NanoCAD).	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	Устный опрос	
15.	<b>Раздел 14. «Эксплуатация городских гидротехнических сооружений»</b>				1
	Тема 1. Задачи эксплуатации	Лекция №8. Приёмка сооружений и их опробование. Ремонт сооружений.	ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3	-	1

# ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	<b>Введение. «Городские гидротехнические сооружения, их классификация и особенности работы»</b>	
	Тема 1. Введение. Основные понятия и термины	Требования при планировке и благоустройстве городов. Особенности работы городских гидротехнических сооружений. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
2.	<b>Раздел 1. «Инженерные мероприятия при планировке и благоустройстве территории города»</b>	
	Тема 1. Основные требования	Планировка городской застройки. Вертикальная планировка. Основные цели и задачи вертикальной планировки. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
3.	<b>Раздел 2. «Гидротехнические сооружения парковых ландшафтов»</b>	
	Тема 1. Назначение и виды сооружений обводнительных систем	Регулирующие и водопроводящие сооружения; Выбор типа конструкции и компоновки. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
4.	<b>Раздел 3. «Современные методы расчётного обоснования проектного решения гидротехнических сооружений»</b>	
	Тема 1. Современные программные комплексы	Существующие нормативные документы. Методы проектирования гидротехнических сооружений. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
5.	<b>Раздел 4. «Отвод поверхностных вод с городских территорий»</b>	
	Тема 1. Системы водоотвода, типы водотоков	Конструкции труб и коллекторов. Дождеприёмники. Устьевые сооружения и оголовки коллекторов. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
6.	<b>Раздел 5. «Сооружения для очистки поверхностных сточных вод»</b>	
	Тема 1. Общие положения	Стационарные щитовые ограждения в акватории водоёма. Сооружения закрытого типа. Расчёт очистных сооружений. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
7.	<b>Раздел 6. «Защита территорий городов от затопления и подтопления»</b>	
	Тема 1. Общие положения и методы защиты	Основные причины затопления. Классы защитных сооружений. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
	Тема 2. Обвалование территории	Типы и конструкции дамб обвалования. Схемы перехвата и отвода поверхностных вод с защищаемой от затопления территории. Основные схемы защитных дренажей. Горизонтальные и вертикальные дренажи (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
8.	<b>Раздел 7. «Благоустройство береговой полосы на территории городов и населённых пунктов»</b>	

	Тема 1. Обеспечение эффективного использования прибрежных акваторий	Определение расчётных расходов и уровней. Особенности благоустройства береговой полосы. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
	Тема 2 Сооружения для защиты береговой полосы городских водных объектов	Требования, предъявляемые к берегоукрепительным сооружениям. Классификация защитных сооружений. Набережные стенки, условия их применения и конструктивные особенности. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
9.	<b>Раздел 8. «Противоэрозионные и селезащитные сооружения»</b>	
	Тема 1. Противоэрозионные мероприятия и сооружения	Причины образования оползней и их основные типы. Схемы противооползневых мероприятий. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
	Тема 2 Мероприятия по защите от селевых потоков	Условия возникновения селевых потоков. Основные параметры селевого потока. Мероприятия по борьбе с селями. Селезадерживающие, селепропускные, селенаправляющие и селеотбойные сооружения. Расчёт селезащитных сооружений. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
10.	<b>Раздел 9. «Противооползневые мероприятия и сооружения»</b>	
	Тема 1. Общие сведения	Причины образования оползней. Конструкции инженерных противооползневых сооружений. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
11.	<b>Раздел 10. «Реконструкция малых и средних рек с учётом нужд города»</b>	
	Тема 1. Регулирование стока и его значение в городском хозяйстве	Устройство пляжей. Основные задачи регулирования стока. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
12.	<b>Раздел 11. «Реконструкция старых гидротехнических сооружений»</b>	
	Тема 1. Комплексный характер реконструкции гидротехнических сооружений	Обследование гидротехнических сооружений. Применение современных строительных материалов, включая композиционные. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
13.	<b>Раздел 12. «Малые гидротехнические сооружения»</b>	
	Тема 1. Схемы водопитания и водоотведения фонтанов	Конструкции фонтанов. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
14.	<b>Раздел 13. «Декоративные пруды и искусственные бассейны, родники, пандусы, набережные, пляжи и водные станции»</b>	
	Тема 1. Общие положения	Оборудование бассейнов. Водные станции (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)
15.	<b>Раздел 14. «Эксплуатация городских гидротехнических сооружений»</b>	
	Тема 1. Задачи эксплуатации	Ремонт сооружений. Пропуск высоких вод и подготовительные работы в зимний период. (ПКос – 3.1, ПКос – 3.2, ПКос – 3.3)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	<b>Введение.</b> Городские гидротехнические сооружения их классификация и особенности работы	Л Виртуальная экскурсия
2.	<b>Раздел 1.</b> Инженерные мероприятия при планировке и обустройстве территории города	ПЗ Дискуссия
3.	<b>Раздел 2.</b> Гидротехнические сооружения парковых ландшафтов. Виды и методы расчётов.	Л Дискуссия
4.	<b>Раздел 3.</b> Современные методы расчётного обоснования проектного решения гидротехнических сооружений	ПЗ Анализ конкретных ситуаций
5.	<b>Раздел 4.</b> Отвод поверхностных вод с городских территорий	Л Анализ конкретных ситуаций
6.	<b>Раздел 5.</b> Сооружения для очистки поверхностных сточных вод	ПЗ Устный индивидуальный опрос
7.	<b>Раздел 6.</b> Защита территорий городов от затопления и подтопления	Л Устный индивидуальный опрос
8.	<b>Раздел 7.</b> Благоустройство береговой линии на территориях городов и населенных пунктов	ПЗ Дебаты
9.	<b>Раздел 8.</b> Противоэрозионные и селезащитные сооружения на городских территориях	Л Просмотр новых фильмов с обсуждением
10.	<b>Раздел 9.</b> Противооползневые мероприятия и сооружения	ПЗ Просмотр новых фильмов с обсуждением
11.	<b>Раздел 10.</b> Реконструкция малых и средних рек с учётом нужд города	Л Дискуссия
12.	<b>Раздел 11.</b> Реконструкция старых гидротехнических сооружений	ПЗ Анализ конкретных ситуаций
13.	<b>Раздел 12.</b> Малые гидротехнические сооружения. Схемы водопитания и водоотведения. Конструкции фонтанов	Л Виртуальная экскурсия
14.	<b>Раздел 13.</b> Декоративные пруды и искусственные бассейны, родники, пандусы, набережные, пляжи и водные станции	ПЗ Просмотр новых фильмов с обсуждением
15.	<b>Раздел 14.</b> Эксплуатация городских гидротехнических сооружений	Л Дискуссия

## **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**

#### **1) *Перечень вопросов, выносимых на текущую аттестацию (устный опрос)***

##### **Раздел 1. «Инженерные мероприятия при планировке и благоустройстве территории города»**

1. Назначение городских гидротехнических сооружений.
2. Классификация городских гидротехнических сооружений.
3. Исторические этапы развития городской гидротехники.
4. Особенности работы городских гидротехнических сооружений.
5. Гидротехнические сооружения парковых ландшафтов.
6. Каналы городских парков, их конструкция, их конструкции, борьба с фильтрацией;
7. Регулирующие и водопроводящие сооружения;
8. Выбор типа конструкции и компоновки.

##### **Раздел 3. «Современные методы расчётного обоснования проектного решения гидротехнических сооружений»**

1. Какие программные комплексы используются для расчётного обоснования выбранного проектного решения гидротехнического сооружения?
2. Существующие методы проектирования гидротехнических сооружений.
3. Элементы и устройства городских гидротехнических сооружений.
4. Гидротехнические мероприятия при инженерной подготовке городской территории.

##### **Раздел 5. «Сооружения для очистки поверхностных сточных вод»**

1. Условия применения и классификация очистных сооружений.
2. Конструкции прудов – отстойников.
3. Стационарные щитовые заграждения в акватории водоёма.
4. Сооружения закрытого типа.
5. Расчёт очистных сооружений.
6. Размещение водоприёмных и смотровых колодцев.
7. Расчёты водотоков.
8. Конструкции труб и коллекторов.
9. Дождеприёмники.
10. Устьевые сооружения и оголовки коллекторов.

## **Раздел 7. «Благоустройство береговой полосы на территории городов и населённых пунктов»**

1. Требования, предъявляемые к берегоукрепительным сооружениям.
2. Классификация защитных сооружений.
3. Набережные стенки, условия их применения и конструктивные особенности.
4. Особенности руслового процесса на территории городов и населённых пунктов.
5. Определение расчётных расходов и уровней.
6. Особенности благоустройства береговой полосы.
7. Основные причины затопления.
8. Классы защитных сооружений.
9. Гидротехнические сооружения для защиты территорий от затопления.
10. Типы и конструкции дамб обвалования.
11. Схемы перехвата и отвода поверхностных вод с защищаемой от затопления территории.
12. Основные схемы защитных дренажей.
13. Горизонтальные и вертикальные дренажи

## **Раздел 9. «Противооползневые мероприятия и сооружения»**

1. Мероприятия по предотвращению и борьбе с оползновыми явлениями.
2. Причины образования оползней.
3. Мероприятия по предотвращению и борьбе с оползновыми явлениями.
4. Конструкции инженерных противооползневых сооружений.
5. Условия возникновения селевых потоков.
6. Основные параметры селевого потока.
7. Мероприятия по борьбе с селями.
8. Селезадерживающие, селепропускные, селенаправляющие и селеотбойные сооружения.
9. Расчёт селезащитных сооружений.

## **Раздел 11. «Реконструкция старых гидротехнических сооружений»**

1. Выбор метода и порядка проведения реконструкции гидротехнических сооружений
2. Приведите примерные схемы расположения городских гидротехнических сооружений.
3. Реконструкция малых и средних рек с учётом нужд города.
4. Регулирующие сооружения в городском хозяйстве.
5. Реконструкция старых гидротехнических сооружений.

### Раздел 13. «Декоративные пруды и искусственные бассейны, родники, пандусы, набережные, пляжи и водные станции»

1. Оборудование бассейнов.
2. Конструктивные элементы бассейнов.
3. Анализ конструктивных элементов пляжей.
4. Водные станции

Применение в расчётах сооружений наряду с аналитическими и приближенными методами программных средств - соответствующее ПО (средства программы Excel программы выполненные преподавателями кафедры; современные компьютерные программы (ЛОГОС; SCAD Office, FlowVision, Renga, NanoCAD) способствует как освоению студентами новых программных продуктов, так и навыков, связанных с рассмотрением более широких аспектов работы сооружений и наработке профессиональных навыков.

Графическая часть в соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСПД, ГОСТ, СТП выполняется с применением графических пакетов NanoCAD, Компас с соответствующими плагинами, дающими необходимые инструменты соответствия чертежей требованиям ГОСТ – например СПДС.

**Критерии оценивания представлены в п. 6.2.**

#### **2) *Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)***

1. Назначение городских гидротехнических сооружений.
2. Классификация городских гидротехнических сооружений.
3. Какие программные комплексы используются для расчётного обоснования выбранного проектного решения гидротехнического сооружения?
4. Исторические этапы развития городской гидротехники.
5. Особенности работы городских гидротехнических сооружений.
6. Гидротехнические сооружения парковых ландшафтов.
7. Существующие методы проектирования гидротехнических сооружений.
8. Элементы и устройства городских гидротехнических сооружений.
9. Гидротехнические мероприятия при инженерной подготовке городской территории.
10. Парковые гидротехнические сооружения.
11. Назначение каналов в парках и элементы их конструкции.
12. Водные хозяйства парков.
13. Фонтаны и особенности их конструкции.
14. Особенности городских водоёмов.
15. Гидравлический расчёт бассейнов и фонтанов.
16. Водообмен в бассейнах.



17. Водные станции.
18. Оборудование водных станций.
19. Малые водопропускные сооружения.
20. Реконструкция городских гидротехнических сооружений.
21. Благоустройство береговой полосы.
22. Сооружения для очистки поверхностных сточных вод.
23. Противозрозионные и селезащитные сооружения на городских территориях.
24. Противооползневые мероприятия и сооружения.
25. Учет экологических требований при проектировании городских гидротехнических сооружений.
26. Требования при планировке и благоустройстве городов.
27. Защита территории городов от затопления и подтопления.
28. Приведите примерные схемы расположения городских гидротехнических сооружений.
29. Реконструкция малых и средних рек с учётом нужд города.
30. Регулирующие сооружения в городском хозяйстве.
31. Реконструкция старых гидротехнических сооружений.
32. Основные типы дамб, валов и запруд.
33. В чем заключается комплексный характер гидротехнических мероприятий.
34. Значение городской гидротехники в градостроительстве.
35. Регулирование русел рек в пределах городских территорий.

**Прикладные кейсы:** кейсы для практических занятий и домашних заданий (мини-проекты):

1. Гидрологический расчёт расходов и уровней Цель: научиться определять расчётный расход паводка. Исходные данные: ряды наблюдений по реке (Росгидромет, ГВР - Государственный водный реестр (официальные данные об реках/озёрах/водохранилищах РФ)), СП 33-101-2003. Задание: рассчитать расход  $Q_{1\%}$  и  $Q_{0.01\%}$  (100-летний и 10 000-летний) методом вероятностной оценки. Результат: таблица расчётных расходов и график гидрографа.

2. Оцените необходимость дренажной системы по данным об уровне грунтовых вод или Составьте схему обвалования.

3. Карта риска затопления территории Цель: освоить ГИС-инструменты. Исходные данные: цифровая модель рельефа (ЦМР), данные об уровнях воды при  $Q_{1\%}$ . Задание: в NextGIS или ГИС «Панорама» построить карту затопления городской территории. Результат: карта-схема с выделением зон подтопления.

4. Цифровой двойник малой земляной плотины Цель: познакомиться с BIM-моделированием гидротехнических сооружений. Исходные данные: чертежи поперечного профиля плотины, СП 39.13330.2012. Задание: построить модель плотины в Renga: тело плотины, ядро, экран, дренаж. Результат: цифровая 3D-модель с параметрами.

5. Берегоукрепление от размыва Цель: разработать конструкцию защиты от эрозии. Исходные данные: участок берега, характеристики волн и течений. Задание: по СП 116.13330.2012 выбрать тип укрепления (бермы, габионы, шпунт). Результат: схема берегоукрепления и расчёт устойчивости конструкции.

6. Устойчивость откосов плотины Цель: освоить методы геотехнических расчётов. Исходные данные: профиль плотины, характеристики грунта, уровень воды. Задание: рассчитать коэффициент устойчивости откоса в ЛИРА-САПР или SCAD. Результат: отчёт с коэффициентом устойчивости и схемой разрушения.

7. CFD-моделирование водосброса Цель: освоить основы компьютерной гидравлики. Исходные данные: чертёж водосброса, расчётный расход. Задание: в FlowVision смоделировать распределение скоростей и давления. Результат: визуализация потоков (карта скоростей/давления).

8. Противофильтрационные устройства в плотине. Цель: сравнить инженерные решения. Исходные данные: плотина с фильтрационным расходом. Задание: рассмотреть три варианта защиты (глиняное ядро, бетонный экран, цементация) и сравнить. Результат: сравнительная таблица (затраты–эффективность).

9. Система контроля и мониторинга (КИА) Цель: познакомиться с системами мониторинга ГТС. Исходные данные: схема плотины. Задание: предложить расположение пьезометров, инклинометров, марок. Результат: схема размещения приборов + пояснительная записка.

10. Проектирование сетей ВК в BIM. Цель: интегрировать ГТС в городскую инфраструктуру. Исходные данные: план участка, СП 31/32. Задание: в Renga/Model Studio CS трассировать наружные сети водоснабжения и канализации.

11. Интеграция данных ГВР и ГИС. Цель: освоить работу с открытыми данными. Исходные данные: данные ГВР (API), слой подтопления. Задание: загрузить данные в ГИС, совместить с картой территории.

12. Оптимизация режима эксплуатации водохранилища. Цель: использовать методы ИИ для управления. Исходные данные: ряды притока/стока, ограничения по НПУ и ФПУ. Задание: с помощью Excel/ML-инструмента построить оптимальный график сбросов. Результат: таблица + график режима уровней.

13. Сценарии эксплуатации водохранилища с ИИ-подсказками: постановка задачи оптимизации режимов и мониторинга (ориентир — планы Росводресурсов по внедрению ИИ для режимов работы).

14. Паспорт ГТС в цифровом виде. Цель: сформировать паспорт сооружения в цифровой среде. Исходные данные: данные о плотине, ГОСТ-IDM. Задание: подготовить цифровую модель паспорта (геометрия, атрибуты, эксплуатация). Результат: BIM/ТИМ-паспорт ГТС.

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

Электронная информационно-образовательная среда организации может формировать электронное портфолио обучающегося за счет сохранения его работ и оценок.

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

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Оценивание происходит по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,5 \times O_{\text{накопленная}} + 0,5 \times O_{\text{текущего контроля}}$$

*Накопленная* оценка проставляется за активность обучающегося на практических занятиях.

Оценка текущего контроля по курсу проставляется в формате оценки результатов самостоятельной работы (согласно перечню вопросов для самостоятельного изучения дисциплины) плюс результаты устного опроса.

Оценки ставятся по 10-балльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

К зачету допускаются студенты набравшие  $O_{\text{итоговая}}$  не менее 6 баллов.

Зачет выставляется в ведомость согласно следующему правилу:

Критерии оценивания компетенции	Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания	Зачет
Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, демонстрирует отрывочные знания, не способен иллюстрировать ответ примерами, допускает множественные существенные ошибки в ответе.	недопустимый	0-3	незачет

Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, допускает несколько существенных ошибок в ответе.	пороговый	4-5	зачет
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал и способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач, но допускает отдельные несущественные ошибки.	базовый	6-7	зачет
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал и способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.	повышенный	8-10	зачет

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Черемисинов, А. Ю. История инженерных искусств : учебное пособие / А. Ю. Черемисинов, С. А. Макаренко, А. А. Черемисинов. — Воронеж : ВГАУ, 2015 — Часть 1 — 2015. — 166 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181755> (дата обращения: 06.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ковязин, В. Ф. Инженерное обустройство территорий : учебное пособие / В. Ф. Ковязин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1860-2. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212015> (дата обращения: 06.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ткачев, А. А. Природоохранные сооружения : учебное пособие / А. А. Ткачев. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 171 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134789> (дата обращения: 06.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Плеханов, М. С. Гидротехнические сооружения : учебное пособие / М. С. Плеханов. — Пермь : ПНИПУ, 2014. — 215 с. — ISBN 978-5-398-01241-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160962> (дата обращения: 26.08.2025). — Режим

доступа: для авториз. пользователей..

5. Сологаев, В. И. Защита от подтопления в городском строительстве : учебное пособие / В. И. Сологаев. — Омск : СиБАДИ, 2020. — 55 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163731> (дата обращения: 06.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Сольский, С. В. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища / С. В. Сольский, С. Ю. Ладенко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 280 с. — ISBN 978-5-507-48094-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/341153> (дата обращения: 26.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Илюшов, Н. Я. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование последствий наводнений : учебное пособие / Н. Я. Илюшов. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 178 с. — ISBN 978-5-7782-4063-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152185> (дата обращения: 26.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Звягинцев, В. В. Опасные природные процессы : учебное пособие / В. В. Звягинцев, О. Ю. Звягинцева. — Чита : ЗабГУ, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-9293-2596-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173615> (дата обращения: 26.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Моргун, Л. В. Основы строительного дела : учебное пособие / Л. В. Моргун. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-88814-926-3. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159398> (дата обращения: 06.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Васильева, Е. Г. Оценка состояния пресноводных водоёмов : учебное пособие / Е. Г. Васильева, И. В. Мельник, О. В. Обухова. — Астрахань : АГТУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-89154-692-9. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195065> (дата обращения: 06.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кавешников, А.Т. Городские гидротехнические сооружения. Учебное пособие. — М.: МГУП, 2003г. -161с. (30 экз.)

4. Бестужева, А. С. Гидроэкология: курс лекций : учебное пособие : в 2 частях / А. С. Бестужева. — Москва : МИСИ – МГСУ, [б. г.]. — Часть 1 : Общая гидроэкология — 2015. — 88 с. — ISBN 978-5-7264-1190-3. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73697> (дата обращения: 06.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Бестужева, А. С. Гидроэкология: курс лекций в 2 ч. Ч. 2 : Природоохранные сооружения речной гидротехники : учебное пособие / А. С. Бестужева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2015. — 196 с. — ISBN 978-5-7264-1603-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95085> (дата обращения: 06.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Черных, О. Н.. Плавательные бассейны при обустройстве территорий: учебное пособие / О. Н. Черных, А. В. Бурлаченко; - Москва: РГАУ-

МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. — 189 с. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo499.pdf>. - - <https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1780-8-2020-189>.

7. Шарков, В. П. Сооружения для защиты территорий от затопления и их проектирование: учебное пособие / В. П. Шарков; — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. — 151 с. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo455.pdf>

8. Козлов, А. Н. Гидравлические электрические станции : учебное пособие / А. Н. Козлов, В. А. Козлов, А. Г. Ротачева ; составитель А. Н. Козлов [и др.]. — Благовещенск : АмГУ, 2017. — 372 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156448> (дата обращения: 26.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Информационные технологии в строительстве : учебное пособие / составитель В. А. Шнайдер. — Омск : СибАДИ, 2019. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149537> (дата обращения: 26.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Инженерная защита от затопления/подтопления: СП 104.13330.2016 (актуал. СНиП 2.06.15-85) с Изм. №2 от 28.01.2025.

2. СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003 (ред. с Изм. №1 от 30.12.2020; статус «действует»).

3. Общие положения для ГТС: СП 58.13330.2019 (Изм. №1 2022, №2 2023; статус «действует»).

4. Плотины из грунтовых материалов: СП 39.13330.2012 (действует).

5. Плотины бетонные и ж/б: СП 40.13330.2012 (бетонные/ж/б плотины) + СП 41.13330.2012 (ж/б конструкции ГТС).

6. Водоснабжение: СП 31.13330.2021 (вступил с 28.01.2022) + Изм. №1 от 26.12.2024 (в силе с 27.01.2025).

7. Канализация: СП 32.13330.2018 (редакция от 17.01.2025 действует с 25.02.2025).

8. Гидрологические расчёты: СП 33-101-2003 (статус «действует») и/или свежий СП 529.1325800.2023.

9. Санитарные требования к водным объектам/питьевому водоснабжению: СанПиН 2.1.3684-21.

10. Водное законодательство и безопасность ГТС: Водный кодекс РФ № 74-ФЗ (ст. 31 — открытость ГВР), ФЗ № 117-ФЗ «О безопасности ГТС».

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

1. Пособие по гидравлическим расчётам малых водопропускных сооружений под ред. Г.Я. Волченкова. — М.: Транспорт, 1992г., 408с.

2. Голованов, А. И. Сухарев, Ю.И., Ведерников, В.В. Методические указания по проектированию инженерной защиты городских территорий от

затопления и подтопления. – М.: МГУП, 1996г., 66с.

3. Ефимов, С. В. Информационное моделирование мостового сооружения : учебно-методическое пособие / С. В. Ефимов, К. В. Кобелев, А. В. Паторняк. — Новосибирск : СГУПС, 2024. — 64 с. — ISBN 978-5-00148-447-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/493862> (дата обращения: 26.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Трубина, Л. К. Геоинформационные системы в природопользовании : учебное пособие / Л. К. Трубина, О. А. Лисакова. — Новосибирск : СГУГиТ, 2024. — 118 с. — ISBN 978-5-907711-64-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/484895> (дата обращения: 26.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Техническая поддержка программы MIDAS GTS NX <https://midasoft.ru/products/midas-gts-nx/> (открытый доступ);

2. Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы <http://www.dpioos.ru/eco/ru/departament> (открытый доступ).

3. Росгидромет (как источники гидрологических данных) <https://www.meteorf.gov.ru/product/info/>

4. Шнайдер, В. А. Информационное моделирование в транспортном строительстве : учебное пособие / В. А. Шнайдер. — Омск : СибАДИ, 2020. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163745> (дата обращения: 26.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ануфриев, С. О. Технологии сбора пространственных данных аэрокосмическими методами : учебное пособие для вузов / С. О. Ануфриев, О. С. Ануфриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 144 с. — ISBN 978-5-507-49736-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/427799> (дата обращения: 26.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Комплексы программ:

1. NanoCAD: [www.nanocad.ru](http://www.nanocad.ru)
2. Microsoft Office. [www.microsoft.ru](http://www.microsoft.ru)
3. Программные комплексы ЛИРА-САПР, MGS, Геостар, SCAD, ЛОГОС

Таблица 9

### **Перечень программного обеспечения**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Вводное	NanoCAD	Графическая	Компания	2025



	занятие Разделы 1 ÷ 14	ЛИРА-САПР, MGS, Геостар, SCAD, ЛОГОС FlowVision	Расчётные	«Нанософт», Россия Российские компании	2024
--	---------------------------	--	-----------	---	------

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

Таблица

10. Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Корпус 29, аудитория 233	Компьютеры с программным комплексом: преподавательский компьютер: инвентаризационный номер 2101340105; студенческие компьютеры: 210134000000467÷210134000000477, 210134000000926, ...932, ...1346÷...1353 Видеопроектор: инвентаризационный номер 410134000001135; экран, доска, проводной интернет
Корпус 29, аудитория 352	Компьютеры с программным комплексом
	Инвентаризационный номер 210134000000500÷210134000000514
Центральная научная библиотека имени Н. И. Железнова, Читальные залы библиотеки, Библиотека и читальный зал ИМВХС в корпусе 29	Техническая литература, нормативные документы, компьютеры с выходом в интернет

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

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

**В начале семестра:**

1. Получить и изучить тематический план занятий по предмету.
2. Получить в библиотеке или отыскать в сети прилагаемую к тематическому плану основную литературу.
3. Получить у преподавателя комплект компьютерных файлов и ссылки на необходимые для изучения дисциплины электронные ресурсы.



4 Получить у преподавателя перечень вопросов к текущему контролю.

5. Получить у преподавателя перечень вопросов к зачёту.

***В течение семестра:***

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

2. Выполнить задания на практических занятиях и представить их преподавателю.

3. Прослушать курс лекций на дополнительных занятиях.

4. Активно участвовать в интерактивных занятиях.

5. В конце семестра:

Устранить выявленные замечания, полученные в ходе занятий.

Подготовиться к сдаче зачёта по дисциплине.

***Виды и формы отработки пропущенных занятий:***

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

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

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт соответствующих дисциплин и

профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

***Образовательные технологии***

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

***Практические занятия***

Практические занятия представляют собой детализацию теоретического

материала и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в тренингах и опросах;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответы на вопросы и оппонирование ответам на вопросы проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку.

#### *Самостоятельная работа обучающихся*

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

#### *Работа с медиа материалами*

Самостоятельная работа в современном учебном процессе подразумевает ознакомление студента с различными видео и аудиоматериалами на русском и иностранных языках. Можно обозначить следующие цели работы:

- усилить запоминание теоретических положений через визуальное и слуховое восприятие;
- ознакомиться с авторским изложением сложных моментов;
- сформировать свою точку зрения с учётом представленных

дискуссий;

- разобрать примеры и практические кейсы;
- выполнить задания и отвечать на поставленные вопросы.

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

1. уметь пользоваться компьютером и видеопроектором для представления информации в наиболее доступном визуальном режиме. Речь идёт о программах представления презентаций типа Microsoft Power Point, программах для демонстрации видеофильмов, видеороликов, флэш-анимации, панорамных объёмных снимков и т. п.

2. досконально знать один из редакторов электронных таблиц (типа Excel) и уметь разрабатывать с его помощью интерактивные обучающие программы с возможностью мгновенной визуализации результатов расчёта на экране монитора в графическом и табличном видах.

3. владеть и уметь пользоваться программным обеспечением для выполнения различных чертежей (NanoCAD, Компас, Renga 2023-2025).

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

5. владеть программными комплексами ЛИРА-САПР, MGS, Геостар, SCAD, ЛОГОС для выполнения геотехнических и других расчётов гидросооружений.

6. владеть средствами обработки больших данных и иметь навыки работы с использованием ИИ.

Программу разработала - Зборовская М.И. доцент, к.т.н.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины ФТД.01 «Городская гидротехника»**  
**ОПОП ВО по направлению 08.04.01 – Строительство,**  
**направленность Речные и подземные гидротехнические сооружения**  
**(квалификация выпускника –магистр)**

Али Мунзер Сулейман, и.о. заведующим кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций ИМВХС имени А.Н. Костякова, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Городская гидротехника» ОПОП ВО по направлению– «Строительство», направленность «Речные и подземные гидротехнические сооружения» (уровень обучения - магистратура) разработанной во ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре гидротехнических сооружений (разработчик –Зборовская М.И., доцент, к.т.н.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Городская гидротехника» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.04.01 – «Строительство». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 – «Строительство».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Городская гидротехника» закреплено 1 компетенция. Дисциплина «Городская гидротехника» и представленная Программа способна реализовать её в объявленных требованиях. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Городская гидротехника» составляет 2 зачётных единицы (72 часа, включая 4 часа практической работы).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Городская гидротехника» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.04.01 – «Строительство» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины «Городская гидротехника» предполагает 12 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.04.01 – «Строительство».

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и участие в дискуссиях, работа над домашним заданием) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направление 08.04.01 «Строительство»

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной литературой - 8 источника (базовый учебник), дополнительной литературой - 9 наименований, интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 – «Строительство»

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Городская гидротехника» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Городская гидротехника».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Городская гидротехника» ОПОП ВО по ВО специальности **08.04.01 «Строительство»**, разработанная Зборовской М.И. доцентом кафедры гидротехнических сооружений, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: **Али Мунсер Сулейман**, и.о. заведующего кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», кандидат технических наук, доцент.

