

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: 15.07.2023 18:58:18

Инициалы: программный ключ:

dc0e183111934aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



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 ИМВХС  
имени А.Н.Костякова

Бенин Д.М.  
2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФТД.01 Основы проектирования гидротехнических сооружений

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 08.03.01 «Строительство»

Направленность: «Гидротехническое строительство»

Направленность : Цифровые технологии экспертизы объектов строительства и управление недвижимостью

Форма обучения очная

Направленность : «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения очная

Форма обучения очно-заочная


Курс 2

Семестр 3

Год начала подготовки 2022


Москва, 2022

Разработчики: Доцент, сооружений, к.т.н.

  
Зборовская М.И.  
«19» августа 2022 г.

Рецензент: заведующий кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения,

насосов и насосных станций, к.т.н., доцент  
Сулейман

  
\_Али Мунзер

«23» августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

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

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



«23» августа 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института МВХС имени А.Н. Костякова

Смирнов А.П.  
(подпись)



Протокол №9 от 24 августа 2022 г.

«02» сентября 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой гидротехнических сооружений Ханов Н. В., профессор,

д.т.н.



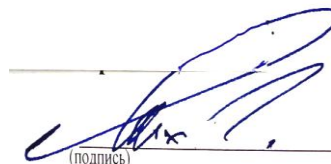
«23» августа 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой инженерных конструкций Мареева О.В., к.т.н., доцент



«24» августа 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости Михеев П. А., д.т.н., профессор

  
(подпись)

«24» августа 2022 г.

Заведующий отдела комплектования ЦНБ



Ермолова Я.В.  
(подпись)

## Оглавление

АННОТАЦИЯ .....	4
1. Цели освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в учебном процессе .....	5
<b>3.</b> Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ, по семестрам .....	<b>6</b>
4.2 Содержание дисциплины .....	10
4.3. Практические занятия .....	13
Тематический план учебной дисциплины.....	13
5. Образовательные технологии .....	17
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	19
6.1. <i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности..</i>	19
6.2. <i>Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....</i>	21
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ..	23
7.1 Основная литература .....	23
7.2 Нормативные правовые акты .....	24
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	24
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	25
10.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины ...	26
<b>12.</b> Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	27

**АННОТАЦИЯ**  
рабочей программы учебной дисциплины  
**ФТД.В.02 «Основы проектирования гидротехнических сооружений»**

для подготовки бакалавра по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности «Природопользование»

**Цель освоения дисциплины:** изучение основ и этапов проектирования и строительства гидротехнических сооружений для защиты основных природных сред: (воздушной, водной, почвенной, лесной и т. п.) от неблагоприятных антропогенных и природных воздействий.

В процессе изучения дисциплины студенты бакалавры должны освоить конструктивные особенности и элементы ГТС, получить представление о методах расчётного обоснования гидротехнических природоохранных сооружений. Должны понимать работу гидротехнических сооружений во взаимодействии с ОС с учётом основных принципов экологии и природопользования и с учётом опасных природных и техногенных явлений. Важной и актуальной целью изучения дисциплины является также использование в учебном процессе цифровых технологий и инструментов как в процессе обучения для систематизации материала, так и для целей расчётного обоснования и проектирования сооружений.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина как факультативная включена в учебный план по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Изучается в 3 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-2, ПКос-3.

**Краткое содержание дисциплины:** Развитие плотиностроения от древности до наших дней. Общие понятия о гидротехнических сооружениях. Плотины грунтовые и из других местных материалов. Бетонные плотины. Расчётное обоснование грунтовых и бетонных плотин. Пропуск воды через водосбросные сооружения. Безопасность гидротехнических сооружений.

**Общая трудоёмкость дисциплины:** составляет 72 часа (две зачётных единицы), в том числе 4 часа практической подготовки.

**Промежуточный контроль:** - защита РГР, зачёт.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины: освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области проектирования гидротехнических сооружений для формирования соответствующих компетенций.

Изучение основ и этапов проектирования и строительства гидротехнических сооружений для защиты основных природных сред:

(воздушной, водной, почвенной, лесной и т. п.) от неблагоприятных антропогенных и природных воздействий.

В процессе изучения дисциплины студенты бакалавры должны освоить конструктивные особенности и элементы ГТС, получить представление о методах расчётного обоснования гидротехнических природоохранных сооружений. Должны понимать работу гидротехнических сооружений во взаимодействии с ОС с учётом основных принципов экологии и природопользования и с учётом опасных природных и техногенных явлений.

Важной и актуальной целью изучения дисциплины является также использование в учебном процессе цифровых технологий и инструментов как в процессе обучения для систематизации материала, так и для целей расчётного обоснования и проектирования сооружений.

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

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена как факультативная включена в учебный план по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы проектирования гидротехнических сооружений» являются: физика; инженерная геология, гидрология и экология; инженерная геодезия; инженерные изыскания в строительстве; теоретическая механика, инженерная и компьютерная графика.

Дисциплина «Основы проектирования гидротехнических сооружений» является вспомогательной и расширяющей представления при изучении следующих дисциплин: фильтрационные расчеты гидротехнических сооружений, гидросооружения общего назначения, гидросооружения водного транспорта.

Особенностью дисциплины является то что, здесь предусмотрены практические занятия (без лекций) и студенты обучаются основам проектирования гидротехнических сооружений, приобретая знания и навыки при проектировании основных из них.

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

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

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

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 часа), в том числе 4 часа практической подготовки.

Работы проводятся в 3 семестре и их распределение по видам представлено в табл. 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	- тип профильных задач профессиональной деятельности (гидротехнических, технологических, технико-экономических); - основные положения нормативных и нормативно - технических документов, применяемых для решения задач профессиональной деятельности в области гидротехнического строительства; - в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot, Notion)	-выполнять идентификацию задач профессиональной деятельности; -выбирать требования, изложенные в нормативных и нормативно - технических документах, для обоснования проектных решений гидротехнических сооружений; - находить в научно-технической литературе информацию, необходимую для решения конкретных вопросов проектирования гидротехнических сооружений и пользоваться её, в том числе посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	-методами отбора и идентификации задач профессиональной деятельности для выбора оптимальных способов решения задач проектирования гидротехнических сооружений на основании использования действующих нормативных и нормативно-технических документов.
	УК-2.2 Представление оставленной задачи в виде конкретных заданий		- типы и характер отдельных заданий в проектной практике; -этапы выполнения отдельных заданий; -принципы и методы разбивки поставленной задачи по характерным типам заданий, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot, Notion)	-разбивать поставленную задачу на конкретные типы заданий по их характеру и этапам выполнения в практике проектирования гидросооружений; -использовать принципы и методы группировки заданий по типам и этапам выполнения, в том числе посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	Способностью представления поставленной задачи в рамках поставленной цели в виде отдельных конкретных заданий, в том числе навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Miro, Zoom.	
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно - технических документов, применяемых для		- о правовых и нормативно - технических документах, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности; - о методике подбора и	- использовать правовые и нормативно -технические документы, применяемые для решения заданий профессиональной деятельности; в том числе посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	способностью выбора правовых и нормативно - технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	

			деятельности	выбора таких документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности\$ в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot, Notion)	- применять методику подбора и выбора этих документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности, посредством электронных ресурсов, официальных сай-тов	
2 .	ПКос-3	Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений	ПКос-3.1. Выбор исходной информации для проектирования зданий и сооружений	- исходную информации для проектирования здания и сооружения; - требования нормативных требований для выбора исходной информации для проектирования ГТС; - в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot, Notion)	- использовать нормативные требования для выбора исходной информации для проектирования ГТС;; - выбирать исходную информации для проектирования ГТС;	- методами выбора исходной информации с учётом нормативных требований для проектирования ГТС;
			ПКос-3.4.Выбор варианта конструктивного решения зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием	-варианты конструктивного решения гидротехнических сооружений ; -принципы, методы и критерии выбора вариантов конструктивного решения в соответствии с техническим заданием;	-выбирать оптимальный вариант конструктивного решения гидротехнических сооружений в соответствии с техническим заданием; -использовать принципы, методы и критерии для выбора вариантов конструктивного решения в соответствии с техническим заданием;	-методами выбора оптимального варианта конструктивного решения гидротехнических сооружений в соответствии с техническим заданием; -методами использования принципов и критериев при выборе вариантов конструктивного решения в соответствии с техническим заданием;



		ПКос-3.5. Назначение основных параметров строительной конструкции здания и сооружения	-подготовка инженерно-технических, технологических, конструктивных и иных решений гидротехнических сооружений и их компонок.	-назначать основные параметры конструкций гидротехнических сооружений в соответствии с поставленными задачами, используя передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства и нормативную литературу, посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	-подготовкой инженерно-технических, технологических, конструктивных и иных решений и параметров гидротехнических сооружений и их компонок, в том числе навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Miro, Zoom.
--	--	---	--	--	---

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час./*	семестр
		№3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	34,25/4	34,25/4
<b>Аудиторная работа</b>	34,25/4	34,25/4
<i>в том числе:</i>		
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	37,75	37,75
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	12	12
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	16,75	16,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		Защита РГР, зачёт
* - в том числе часов практической подготовки		

## 4.2 Содержание дисциплины

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		ПЗ/в том числе практ. подготовка	ПКР	
<b>Раздел 1. Введение. Основные понятия.</b> Тема 1. Развитие плотиностроения от древности до наших дней.	1	1	-	-
<b>Раздел 2. Общие понятия о гидротехнических сооружениях.</b> Тема 1. Классификация ГТС. Специфика ГТС.	1	1	-	-
Тема 2. Состав проектной документации. Мероприятия по охране окружающей среды	2	1	-	1
<b>Раздел 3. Плотины грунтовые и из других местных материалов</b> Тема 1. Плотины грунтовые и специфика их работы	3	2	-	1
Тема 2. Ремонт грунтовых плотин	3	2	-	1
<b>Раздел 4. Особенности проектирования каналов.</b> Тема 1. Каналы. Движение воды в каналах. Конструктивные характеристики каналов.	2,0	1,0	-	1,0
Тема 2. Фильтрация воды из каналов.	3,0	2,0		1,0
<b>Раздел 5. Бетонные плотины</b> Тема 1. Гидротехнический бетон и железобетон	2	1	-	1
Тема 2. Конструкции бетонных плотин	2	1		1
Тема 3. Ремонт бетонных плотин	2	1		1

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 6. Расчётные обоснования грунтовых и бетонных ГТС</b>	1	1	-	-
<b>Тема 1.</b> Основные положения расчётов ГТС				
<b>Тема 2.</b> Расчёт устойчивости бетонных плотин на скальном основании	3	2/2	-	1
<b>Тема 3.</b> Расчёт прочности бетонных плотин	3	2	-	1
<b>Тема 4.</b> Фильтрационные расчёты грунтовых плотин	3	2	-	1
<b>Тема 5.</b> Расчёты устойчивости откосов грунтовых плотин	3	2/2	-	1
<b>Тема 6.</b> Расчёты плотин и их оснований методом конечных элементов	2,75	1	-	1,75
<b>Раздел 7. Пропуск воды через водосбросы</b>				
<b>Тема 1.</b> Гидравлические особенности поверхностных и глубинных водосбросов	1	1	-	-
<b>Тема 2.</b> Быки водосбросных отверстий и механическое оборудование	3	2	-	1
<b>Тема 3.</b> Действие водного потока на русло в нижнем бьефе	3	2	-	1
<b>Раздел 8. Безопасность ГТС</b>				
<b>Тема 1.</b> Сопоставление расчётных исследований с данными натурных наблюдений ГТС	3	2	-	1
<b>Тема 2.</b> Основные понятия о КИА и критериях оценки состояния ГТС	3	2	-	1
<b>Тема 3.</b> Натурные наблюдения за состоянием ГТС	3	2	-	1
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	0,25	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка материала учебников и учебных пособий, подготовка к</i>	16,75	-	-	18,75
<i>Расчётно-графическая работа (РГР) (КР/КП) (подготовка)</i>	10	-	-	10
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	-	-	9
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>72/4</b>	<b>34/4</b>	0,25	<b>37,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72/4</b>	<b>34/4</b>	<b>0,25</b>	<b>37,75</b>

### **Раздел 1. Введение. Основные понятия.**

**Тема 1.** Развитие плотиностроения от древности до наших дней.

Конструкции древних плотин. Водяные колеса – прародители гидравлических турбин. Современная гидротехника и её задачи. Современные плотины в борьбе со стихией.

### **Раздел 2. Общие понятия о гидротехнических сооружениях.**

**Тема 1.** Воздействие водоподпорных ГТС на водные потоки. Классификация ГТС. Специфика ГТС.

**Тема 2.** Состав проектной документации. Мероприятия по охране окружающей

среды, разрабатываемые при строительстве больших плотин.

### **Раздел 3. Плотины грунтовые и из других местных материалов**

**Тема 1.** Грунтовые плотины. Грунт как материал тела плотины. Безнапорная фильтрация в сооружениях и фильтрационная прочность грунтов.

Плотины грунтовые и специфика их работы

**Тема 2.** Ремонт и реконструкция грунтовых плотин

### **Раздел 4. Особенности проектирования каналов.**

**Тема 1.** Каналы. Движение воды в каналах. Конструктивные характеристики каналов.

**Тема 2.** Фильтрация воды из каналов и борьба с потерями воды.

### **Раздел 5. Бетонные плотины**

**Тема 1.** Гидротехнический бетон и бетонные смеси. Сущность железобетона в плотинах.

**Тема 2.** Конструкции бетонных плотин

**Тема 3.** Состояние и ремонт бетонных сооружений после длительной эксплуатации

### **Раздел 6. Расчётные обоснования грунтовых и бетонных ГТС**

**Тема 1.** Основные положения расчётов ГТС. Характеристики и свойства жидкости. Силы, действующие на подпорные ГТС.

**Тема 2.** Расчёт устойчивости бетонных плотин на скальном основании

**Тема 3.** Расчёт прочности бетонных плотин

Тема 4. Фильтрационные расчёты грунтовых плотин

**Тема 5.** Расчёты устойчивости откосов грунтовых плотин

**Тема 6.** Расчёты плотин и их оснований методом конечных элементов.

Сопоставление российских СП и стандартов США по устойчивости плотин.

### **Раздел 7. Пропуск воды через водосбросы**

**Тема 1.** Гидравлические особенности поверхностных и глубинных водосбросов

**Тема 2.** Быки водосбросных отверстий и механическое оборудование

**Тема 3.** Действие водного потока на русло в нижнем бьефе

### **Раздел 8. Безопасность ГТС**

**Тема 1.** Сопоставление расчётных исследований с данными натурных наблюдений ГТС. Статистика аварий ГТС.

**Тема 2.** Основные понятия о КИА, контролируемых показателях и критериях оценки состояния ГТС

**Тема 3.** Натурные наблюдения за состоянием ГТС

**4.3. Практические занятия**  
(лекции не предусмотрены)

Таблица 4

**Тематический план учебной дисциплины**

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Количество часов /в том числе практич. подг.
1	<b>Раздел 1. Введение. Основные понятия</b>				
	Тема 1. Развитие плотиностроения от древности до наших дней..	ПЗ.№1. Конструкции древних плотин. Водяные колеса – прародители гидравлических турбин. Современная гидротехника и её задачи. Современные плотины в борьбе со стихией.	УК-1	Устный опрос	1
2	<b>Раздел 2. Общие понятия о гидротехнических сооружениях</b>				
	Тема 1. Классификация ГТС. Специфика ГТС.	ПЗ.№2. Воздействие водоподпорных ГТС на водные потоки. Классификация ГТС. Специфика ГТС.	УК-1, ПКос-3	Устный опрос	1
	Тема 2. Состав проектной документации. Мероприятия по охране ОС	ПЗ.№3. Состав проектной документации. Мероприятия по охране окружающей среды, разрабатываемые при строительстве больших плотин.		Устный опрос Кейс-задачи	2
3	<b>Раздел 3. Плотины грунтовые и из других местных материалов</b>				
	Тема 1. Грунтовые плотины.	ПЗ.№4. Грунтовые плотины. Грунт как материал тела плотины. Безнапорная фильтрация в сооружениях и фильтрационная прочность грунтов. Плотины грунтовые и специфика их работы. Использование ПО Excel и Midas GTS NX для выработки навыков расчётного обоснования проектирования плотин	УК-1, ПКос-3	Устный опрос Контроль выполнения раздела РГР	2
	Тема 2. Ремонт и реконструкция грунтовых плотин	ПЗ.№5. Ремонт и реконструкция грунтовых плотин		Устный опрос	2
4	<b>Раздел 4. Особенности проектирования каналов</b>				
	Тема 1. Каналы	ПЗ №5. Каналы. Движение воды в каналах. Конструктивные характеристики каналов. Использование ПО Excel для выработки навыков расчётного обоснования проектирования	УК-1, ПКос-3	Устный опрос	1
	Тема 2. Фильтрация воды из каналов	ПЗ №6. Фильтрация воды из каналов и борьба с потерями воды. Использование ПО Excel для выработки навыков расчётного обоснования проектирования		Устный опрос Контроль выполнения раздела	2
5	<b>Раздел 5. Бетонные плотины</b>				

	Тема 1 . Гидротехнический бетон	ПЗ №7. Гидротехнический бетон и бетонные смеси. Сущность железобетона в плотинах.	УК-1, ПКос-3	Устный опрос Кейс-	1
	Тема 2. Конструкции бетонных плотин	ПЗ №8. Конструкции бетонных плотин		Устный опрос	1
	Тема 3. Ремонт бетонных сооружений	ПЗ №9. Состояние и ремонт бетонных сооружений после длительной эксплуатации		Устный опрос Контроль выполнения	1
6	<b>Раздел 6. Расчётные обоснования грунтовых и бетонных ГТС</b>				
	Тема 1. Основные положения расчётов ГТС.	ПЗ № 10. Основные положения расчётов ГТС. Характеристики и свойства жидкости. Силы, действующие на подпорные ГТС. Использование ПО Excel и Midas GTS NX для выработки навыков расчётного обоснования проектирования плотин	УК-1, ПКос-3	Устный опрос Кейс-задачи	1
	Тема 2. Расчёт устойчивости бетонных плотин	ПЗ № 11. Расчёт устойчивости бетонных плотин на скальном основании Использование ПО Excel и Midas GTS NX для выработки навыков расчётного обоснования проектирования плотин		Устный опрос Кейс-задачи	2/2
	Тема 3. Расчёт прочности бетонных плотин	ПЗ № 12. Расчёт прочности бетонных плотин		Устный опрос Контроль выполнения	2
	Тема 4. Фильтрационные расчёты грунтовых плотин	ПЗ № 13. Фильтрационные расчёты грунтовых плотин Использование ПО Excel и Midas GTS NX для выработки навыков расчётного обоснования проектирования плотин		Устный опрос Кейс-задачи	2
	Тема 5. Расчёты устойчивости откосов	ПЗ № 14. Расчёты устойчивости откосов грунтовых плотин Использование ПО Midas GTS NX для выработки навыков расчётного обоснования проектирования плотин		Устный опрос Кейс-задачи	2/2
	Тема 6. Расчёты плотин и их оснований МКЭ	ПЗ № 15. Расчёты плотин и их оснований методом конечных элементов. Сопоставление российских СП и стандартов США по устойчивости плотин.		Устный опрос Контроль выполнения раздела РГР	1
7	<b>Раздел 7. Пропуск воды через водосбросы</b>				
	Тема 1. Гидравлические особенности водосбросов	ПЗ № 16. Гидравлические особенности поверхностных и глубинных водосбросов	УК-1, ПКос-3	Устный опрос Кейс-задачи	1
	Тема 2. Быки и механическое оборудование	ПЗ № 17. Быки водосбросных отверстий и механическое оборудование		Устный опрос Кейс-	2

	<b>Тема 3.</b> Действие водного потока на русло	ПЗ № 18. Действие водного потока на русло в нижнем бьефе		Устный опрос	2
8	<b>Раздел 8. Безопасность ГТС</b>				
	<b>Тема 1.</b> Сопоставление расчётных исследований с натурными данными	ПЗ № 19. Сопоставление расчётных исследований с данными натурных наблюдений ГТС. Статистика аварий ГТС.	УК-1, ПКос-3	Устный опрос Контроль выполн. раздела РГР	2
	<b>Тема 2.</b> Основные понятия о КИА	ПЗ № 20. Основные понятия о КИА, контролируемых показателях и критериях оценки состояния ГТС		Устный опрос	2
	<b>Тема 3.</b> Натурные наблюдения	ПЗ № 21. Натурные наблюдения за состоянием ГТС		Устный опрос Контроль выполнени	2

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Введение. Основные понятия.</b>		
1.	Тема 1. Развитие плотиностроения	<i>Конструкции древних плотин. Водяные колеса – прародители гидравлических турбин. Современная гидротехника и её задачи. Современные плотины в борьбе со стихией (УК – 2; ПКос-3)</i>
<b>Раздел 2. Общие понятия о гидротехнических сооружениях.</b>		
1.	Тема 1. Классификация ГТС. Специфика ГТС.	Воздействие водоподпорных ГТС на водные потоки. Классификация ГТС. Специфика ГТС. (УК – 2; ПКос-3)
2.	Тема 2. Состав проектной документации. Мероприятия по охране ОС	Состав проектной документации. Мероприятия по охране окружающей среды, разрабатываемые при строительстве больших плотин. (УК – 2; ПКос-3)
<b>Раздел 3. Плотины грунтовые и из других местных материалов</b>		
1.	Тема 1. Плотины грунтовые и специфика их работы	Состав проектной документации. Мероприятия по охране окружающей среды, разрабатываемые при строительстве больших плотин. (УК – 2; ПКос-3)
2.	Тема 2. Ремонт грунтовых плотин	Ремонт и реконструкция грунтовых плотин (УК – 2; ПКос-3)
<b>Раздел 4. Особенности проектирования каналов</b>		
1.	Тема 1. Движение воды в каналах.	Каналы. Движение воды в каналах. Конструктивные характеристики каналов. (УК – 2; ПКос-3)
2.	Тема 2. Фильтрация воды из каналов	Фильтрация воды из каналов и борьба с потерями воды. (УК – 2; ПКос-3)
<b>Раздел 5. Бетонные плотины</b>		
1.	Тема 1. Гидротехнический бетон	Гидротехнический бетон и бетонные смеси. Сущность железобетона в плотинах. (УК – 2; ПКос-3)
2.	Тема 2. Конструкции бетонных плотин	Конструкции бетонных плотин (УК – 2; ПКос-3)
3.	Тема 3. Ремонт бетонных сооружений	Состояние и ремонт бетонных сооружений после длительной эксплуатации (УК – 2; ПКос-3)
<b>Раздел 6. Расчётные обоснования грунтовых и бетонных ГТС</b>		
1	Тема 1. Основные положения расчётов ГТС	Основные положения расчётов ГТС. Характеристики и свойства жидкости. Силы, действующие на подпорные ГТС. (УК – 2; ПКос-3)
2	Тема 2. Расчёт устойчивости бетонных плотин	Расчёт устойчивости бетонных плотин на скальном основании (УК – 2; ПКос-3)
3	Тема 3. Расчёт прочности бетонных плотин	Расчёт прочности бетонных плотин (УК – 2; ПКос-3)
4	Тема 4. Фильтрационные расчёты	Фильтрационные расчёты грунтовых плотин (УК – 2; ПКос-3)
5	Тема 5. Расчёты	Расчёты устойчивости откосов грунтовых плотин



№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	устойчивости откосов	(УК – 2; ПКос-3)
6	Тема 6. Расчёты плотин и их оснований МКЭ	Расчёты плотин и их оснований методом конечных элементов. Сопоставление российских СП и стандартов США по устойчивости плотин. (УК – 2; ПКос-3)
<b>Раздел 7. Пропуск воды через водосбросы</b>		
1	Тема 1. Гидравлические особенности водосбросов	Гидравлические особенности поверхностных и глубинных водосбросов (УК – 2; ПКос-3)
2	Тема 2. Быки водосбросных отверстий	Быки водосбросных отверстий и механическое оборудование (УК – 2; ПКос-3)
3	Тема 3. Действие водного потока на НБ	Действие водного потока на русло в нижнем бьефе (УК – 2; ПКос-3)
<b>Раздел 8. Безопасность ГТС</b>		
1	Тема 1. Статистика аварий ГТС	Сопоставление расчётных исследований с данными натурных наблюдений ГТС. Статистика аварий ГТС. (УК – 2; ПКос-3)
2	Тема 2. КИА и критерии оценки состояния ГТС	Основные понятия о КИА, контролируемых показателях и критериях оценки состояния ГТС (УК – 2; ПКос-3)
3	Тема 3. Натурные наблюдения	Натурные наблюдения за состоянием ГТС (УК – 2; ПКос-3)

## 5. Образовательные технологии

При изложении теоретических материалов используются занятия, в которых новый материал подаётся как неизвестное для студентов, как проблема. Занятия ведутся в виде диалога.

Таблица 5

## Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных
1.	<b>Раздел 3. Плотины грунтовые и из других местных материалов.</b> ПЗ.№4. Грунтовые плотины. Грунт как материал тела плотины. Безнапорная фильтрация в сооружениях и фильтрационная прочность грунтов. Плотины грунтовые и специфика их работы	ПЗ Метод проектов: обсуждение исходных данных для проектирования с целью уяснения каждым студентом задач, состава и объёма
2.	<b>Раздел 3. Плотины грунтовые и из других местных материалов.</b> ПЗ.№5. Ремонт и реконструкция грунтовых плотин	ПЗ Демонстрация иллюстративного материала

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных
3.	<b>Раздел 4. Особенности проектирования каналов</b> ПЗ №6. Фильтрация воды из каналов и борьба с потерями воды.	ПЗ	Метод проектов: обсуждение исходных данных для проектирования
4.	<b>Раздел 5. Бетонные плотины</b> ПЗ №9. Состояние и ремонт бетонных сооружений после длительной эксплуатации	ПЗ	Демонстрация иллюстративного материала
5.	<b>Раздел 6. Расчётные обоснования грунтовых и бетонных ГТС</b> ПЗ № 11. Расчёт устойчивости бетонных плотин на скальном основании	ПЗ	Метод проектов: обсуждение исходных данных для проектирования
6.	ПЗ № 12. Расчёт прочности бетонных плотин		Метод проектов
7.	ПЗ № 13. Фильтрационные расчёты грунтовых плотин		Метод проектов
8.	ПЗ № 14. Расчёты устойчивости откосов грунтовых плотин		Метод проектов
9.	ПЗ № 15. Расчёты плотин и их оснований методом конечных элементов		Компьютерная симуляция
10.	<b>Раздел 7. Пропуск воды через водосбросы</b> ПЗ № 16. Гидравлические особенности поверхностных и глубинных водосбросов		Метод проектов: обсуждение исходных данных для проектирования
11.	ПЗ № 18. Действие водного потока на русло в нижнем бьефе		Метод проектов
12.	<b>Раздел 8. Безопасность ГТС</b> ПЗ № 19. Сопоставление расчётных исследований с данными натурных наблюдений ГТС.		Демонстрация иллюстративного материала
13.	ПЗ № 20. Основные понятия о КИА, контролируемых показателях и критериях оценки состояния ГТС		Демонстрация иллюстративного материала

Интерактивная образовательная технология метод проектов - это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технология), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом; это совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности для достижения поставленной задачи - решения проблемы, лично значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного продукта.

Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. В контексте педагогической технологии метод проектов предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов. Преподавателю в рамках проекта отводится роль разработчика, координатора, эксперта, консультанта.

## **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) Примерная тематика РГР:**

- а) основы проектирования профиля плотин;
- б) Основы проектирования профиля грунтовой и бетонной плотины;
- в) Профиль бетонных и грунтовых плотин и их проектирование.

#### **2) Задания для подготовки к контрольным мероприятиям приведены в ОМД в виде:**

- а) вопросов к устным опросам по изучаемым разделам;
- б) типовых контрольных задач.

#### **3) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль) - примеры:**

### **Раздел 3. Плотины грунтовые и из других местных материалов**

#### **Тема 1. Грунтовые плотины**

1. Какие нормативные документы используются для проектирования грунтовых плотин

2 Какие типы грунтовых плотин существуют в инженерной практике, какие материалы (грунты) используются для их построения. Как выбирается тип плотины, на основании данных каких изысканий

3 В каких случаях применяют противотрационные устройства в виде ядра и экрана в грунтовой плотине. Какие грунты используют для выполнения грунтовых ядер и экранов Основные факторы, которые влияют на окончательный выбор типа грунтовой плотины

- 4 Основные элементы грунтовой плотины и их назначение. Каково назначение крепления верхового откоса, какие материалы и конструкции применяются
- 5 С какой целью выполняются фильтрационные расчеты. Методы фильтрационных расчетов для решения задач фильтрации
- 6 Как может происходить потеря устойчивости откосов плотины, по какой поверхности Какие силы способствуют оползанию (обрушению) откоса и препятствуют этому
- 7 Какой критерий устойчивости используется для оценки устойчивости откосов плотин

#### **Раздел 4. Особенности проектирования каналов**

1. Какие формы поперечного сечения каналов применяются в инженерной практике.
2. Какие меры борьбы с фильтрацией из каналов существуют. Защита каналов от размыва и когда она применяется. Используемые материалы.
3. Сооружения на каналах, в каких случаях применяется тот или иной тип таких сооружений.

#### **Раздел 5. Бетонные плотины**

1. Как выбрать тип бетонной плотины на скальном основании. Как формируются теоретический и реальный профили бетонной гравитационной плотины.
2. Назначение основных элементов и размеров бетонной гравитационной плотины.
3. С какой целью устраиваются деформационные швы в бетонных плотинах.
4. Условие устойчивости бетонной гравитационной плотины. Как определяются краевые напряжения и проверяются условия прочности бетонной гравитационной плотины

#### **Раздел 7. Пропуск воды через водосбросы**

1. Какие водопропускные сооружения входят в состав гидроузла с грунтовой плотинной.
2. Какие сооружения называются водосбросными, на какой расход они рассчитываются, на какой расход осуществляют поверочные расчеты, какие нормативные документы определяют вероятность появления этих расходов. Как выбирается тип водосброса и его трасса.
3. Основные элементы (части) открытых береговых водосбросов, их назначение.
4. Гасящие устройства в нижнем бьефе открытых береговых водосбросов, как принимается решение о необходимости их устройства.
5. Назначение водовыпуска и на какой расход он рассчитывается.

- 3) **Примерный перечень контрольных вопросов, выносимых на зачёт:**
  1. Понятие ГТС, гидроузла, гидросистемы.
  2. Достоинства и недостатки грунтовых плотин. Теоретический профиль. Условия работы, нагрузки и воздействия.
  3. Особенность фильтрации в грунтовых плотинах и её воздействие. Фильтрационные деформации.

4. Требования к грунтовым плотинам и способы их обеспечения. Профиль реальных сооружений и их типы.
5. Способы возведения грунтовых плотин.
6. Расчеты элементов грунтовых плотин, их цели, задачи, состав.
7. Способы удешевления грунтовых плотин.
6. Каменно-набросные плотины
7. Другие виды грунтовых плотин.
8. Бетонные плотины. Условия работы, нагрузки и воздействия.
9. Теоретический и реальный профиль бетонных плотин.
10. Основные требования к бетонным плотинам и способы обеспечения.
9. Фильтрационное воздействие на бетонные плотины.
10. Фильтрационное воздействие и его параметры в условиях нескального основания.
11. Основы расчёта устойчивости гравитационных плотин на сдвиг в случае скальных оснований. Схемы сдвига и условия их возникновения.
12. Основы расчёта устойчивости на сдвиг плотин на нескальном основании. Расчет устойчивости на опрокидывание и всплывание.
13. Основы расчёта прочности бетонных плотин и устоев.
14. Критерии прочности бетонных плотин.
15. Основные виды водопропускных сооружений и их расходы.
16. Открытые водопропускные сооружения, состав их элементов и их назначение. Основные явления на таких сооружениях и их учёт в проектах.
17. Цели, состав и основные методы расчетов входной, транзитной и концевой частей открытого водосброса.
18. Особенности работы закрытых водопропускных сооружений. Составные части и их назначение. Режимы работы. Цели, задачи гидравлических расчетов и основные методы.
19. Устройства нижнего бьефа водосбросов.
20. Устройства нижнего бьефа водосбросов с отбросом струи. Условия применения и цели гидравлических расчетов.
- Каналы, назначение, основные виды. Воздействия и нагрузки на каналы.
21. Требования к каналам и способы их обеспечения.
22. Цели, задачи и состав расчетов каналов.

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

***Итоговая оценка по РГР*** выставляется по четырёхбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») по результатам её защиты по уровню сформированности компетенций: по качеству разработки чертежей, написанию и оформлению пояснительной записки, а также по степени правильности и углублённости ответов на поставленные комиссией вопросы.

Критерии оценки РГР:

- на "отлично" оценивается проект, в котором студент показал повышенный уровень сформированности компетенций: проанализирована

основная и дополнительная литература по тематике РГР; структура работы логична, материал излагается последовательно и доказательно с соответствующими выводами и предложениями, имеющими практическую значимость, поставленные в РГР задачи решены в максимальном объёме; отмечается творческий подход к раскрытию темы; расчёты выполнены правильно и в полном объёме и сопровождаются расчётными схемами и основываются на использовании современной научно-технической и нормативной литературы, имеются все необходимые (требуемые) конструктивные решения, пояснительная записка и чертежи оформлены в соответствии с действующими стандартами; студент правильно и чётко ответил на все поставленные комиссией вопросы.

- на "хорошо" оценивается проект, в котором студент показал достаточный уровень сформированности компетенций: проект в целом раскрывает тему; задачи, поставленные в нём, решены в достаточном объёме; оформление работы, объём, список использованных источников соответствуют предъявляемым требованиям к РГР по дисциплине, однако анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера. Расчёты и конструктивные решения, выполненные автором, логичны и основываются на использовании современной научно-технической и нормативной литературы, однако есть неточности, спорные решения, недостаточно аргументированные предложения; студент недостаточно уверенно и корректно отвечает на задаваемые вопросы.

- на "удовлетворительно" оценивается проект, в которой студент показал пороговый уровень сформированной компетенции: выполненная РГР хотя и раскрывает заявленную тему, но задачи, поставленные в ней, решены в недостаточном объёме; выводы, конструктивные решения и подтверждающие их расчёты выполнены без должного обоснования, основываются на устаревшей научно-технической и нормативной литературе; в оформлении работы имеются погрешности (расчётные схемы и конструктивные проработки частично отсутствуют или выполнены небрежно); сроки выполнения работы нарушены; При защите проекта студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда даёт исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

- на "неудовлетворительно" оценивается проект, в котором студент показал уровень сформированности компетенции ниже порогового: он частично знаком с теоретическими основами предмета, большое количество стилистических и грамматических ошибок; расчёты содержат грубые ошибки; расчётные схемы отсутствуют, конструктивные решения изображены неправильно; высока степень заимствования чужих решений, не соответствующих исходным данным; оформление пояснительной записки небрежно и не соответствует действующим стандартам; студент не может пояснить принятые решения и не отвечает на вопросы комиссии или допускает существенные ошибки.

По итогам защиты за РГР выставляется оценка на титульном листе работы.

Студент, не предоставивший в установленный срок РГР или не защитивший её по неуважительной причине, а также не выполнивший расчётно-графическую работу, не допускается к зачёту и считается имеющим академическую

задолженность.

Ликвидации студентами текущих задолженностей (отставание в графике выполнения РГР) проходят индивидуально в ходе беседы с консультантом по работе над РГР.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине на *зачёте*, а также при устном опросе по всем разделам используется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов в виде устного опроса по следующим критериям:

- оценка «зачёт» выставляется студенту, если он дал ответ по трём контрольным вопросам;
- оценка «зачёт» выставляется студенту, если он посетил 66 % и более занятий и дал ответ по двум поставленным вопросам из трёх.
- зачёт не выставляется, если он дал ответ только на один поставленный вопрос или посетил менее 66 % занятий.

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

### **7.1 Основная литература**

1. Волков, В.И. Водосливные плотины на нескальном основании: учебное пособие / В. И. Волков, Н. В. Ханов; РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. — Электрон. текстовые дан. — Москва: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2019. — 109 с.: рис., табл., цв. ил. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/volkovhanov.pdf>.
2. Волков, В. И.. Проектирование и расчёт открытых водосбросов при грунтовой плотине: / В. И. Волков, О. Н. Черных; МГУП. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. — 114 с. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo234.pdf>
3. Шарков, В. П. Сооружения для защиты территорий от затопления и их проектирование: учебное пособие / В. П. Шарков; РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. — 151 с. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo455.pdf>
4. Крутов, Д. А. Гидротехнические сооружения : учебное пособие для вузов / Д. А. Крутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12898-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496495> (дата обращения: 10.05.2022).
5. Многофакторные исследования гидротехнических сооружений со сроком эксплуатации более 25 лет: Анализ данных натуральных наблюдений за поведением гидротехнических сооружений: учебное пособие / О.Д. Рубин, Н.В. Ханов, С.Е. Лисичкин, А.С. Антонов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2022. — 136 с.: рис. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s01062022Rubin.pdf>
- 6.

## Дополнительная литература

1. Розанов Н.П. (ред.), Бочкарев Я.В., Лапшенков В.С., Журавлев Г.И., Каганов Г.М., Румянцев И.С. Гидротехнические сооружения. Учебное пособие для вузов. - М.: Агропромиздат, 1985г., 432 с. (402 экз.)
2. Каганов Г.М., Румянцев И.С. Гидротехнические сооружения Учебник для энерг. и энергостроит. спец. техникумов В 2-х кн. Кн.1. - М.: Энергоатомиздат, 1994 г., 303 с. (100 экз.)
3. Гидротехнические сооружения (речные). Учебник для вузов: в 2 ч. / Л. Н. Рассказов [и др.]; под ред. Л. Н. Рассказова. - Изд. 2-е, испр. и доп. - М. Изд-во АСВ, 2008. - Ч. 1. - 575 с. (43 экз.), Ч 2 - 540 с. (45 экз.)
4. Открытые береговые водосбросы: учебник / В. И. Волков [и др.]; МГУП. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2012. — 244 с.: рис., табл. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr525.pdf>
5. Черных, О. Н. Проектирование узла сооружений мелиоративной системы: учебное пособие / О. Н. Черных, В. И. Алтунин; — Москва: МГУП, 2014. — 322 с.: рис., табл. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr528.pdf>
6. Черных, О. Н.. Расчеты сооружений гидроузла с плотиной из грунтовых материалов: учебное пособие / О. Н. Черных, В. И. Волков, В. И. Алтунин; РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. — 202 с. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/377.pdf>

## 7.2 Нормативные правовые акты

- 1 .Федеральный закон "О безопасности гидротехнических сооружений" от 21.07.1997 N 117-ФЗ (последняя редакция).
- 2 .СП 58.13330.2019.Гидротехнические сооружения. Основные положения Дата введения 2020-06-17
- 3 3. СП 40.13330.2012. Плотины бетонные и железобетонные. Актуализированная редакция СНиП 2.06.06-85.
- 4 . СП 39.13330.2012. «Плотины из грунтовых материалов» (актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84\*). 2012.

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

При проведения занятий и выполнении РГР по разделу 1 и 2 рекомендуется использовать учебные пособия [1,3], приведённые в списке основной литературы.

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

При изучении дисциплины не предусмотрено использование программных продуктов, имеющих в интернете.



## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины могут быть использованы следующие информационные справочные системы:

- 1) . [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система «Консультант Плюс» (открытый доступ);
- 2) [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru). Стройэксперт (открытый доступ);
- 3) Техэксперт - Профессиональные справочные системы (открытый доступ);
- 4) ПО Microsoft – программа Excel;
- 5) ПО MIDAS GTS NX (программный комплекс)

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

В качестве материально-технической базы для изучения дисциплины могут быть использованы ауд. 409 в учебном корпусе №29, оснащенная мультимедийными средствами, а также ауд. 242 и 248, оснащённые наглядными средствами и учебная аудитория 360 (см. табл.6).

Таблица 6

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебный корпус №29	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения курсового проектирования и консультаций, а также для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение и самостоятельной работы (№242)	1 .Парты 25 шт. 2 .Доска меловая 1 шт. 3 .Макеты
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения курсового проектирования и консультаций, а также для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение и самостоятельной работы (242-а)	1 .Парты 20 шт. 2 .Доска меловая 1 шт. 3 .Макеты
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения курсового проектирования и консультаций, а также для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение и самостоятельной работы (№ 360)	1 .Парты 20 шт. 2 .Доска белая 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, ... Читальные залы библиотеки	столы
Общежитие по Дмитровскому ш., д.49/2 Комната для самоподготовки	столы

В качестве наглядных средств обучения можно использовать чертежи, плакаты и макеты сооружений и систем, образцы РГР, а также раздаточный

материал (фотографии, схемы, чертежи сооружений, материалы презентаций, кинофильмы, наборы слайдов), демонстрационные приборы.

Стандартно оборудованные аудитории № 242, 248-а и 360 могут использоваться для проведения лекций и практических занятий

Для проведения интерактивных лекций эти аудитории следует оснастить видеопроектором, настенным экраном (и др. оборудованием) или использовать компьютерный класс № 409/ 29.

В качестве специализированного оборудования могут использоваться лабораторные модели и макеты сооружений, мультимедийные средства.

Для самостоятельной работы студентов могут использоваться также помещения, указанные в таблице 6.

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

Бакалавру при изучении дисциплины, следует иметь в виду, что она относится к инженерным дисциплинам. То есть она требует формирования представлений о гидротехнических сооружениях, их назначении, понимания принципов устройства и работы, а также обладания навыками графического их изображения.

Как известно, это возможно при освоении курса начертательной геометрии и инженерной графики, а также углублением знаний в процессе освоения данной дисциплины. Для этого при конспектировании материалов занятий следует внимательно отнестись к схемам и чертежам (сооружений, устройств, элементов и узлов и пр.), представляемых преподавателем, добиваясь полного их понимания.

При этом студенту не следует:

- 1) стесняться задавать вопросы;
- 2) откладывать выяснение неясного вопроса на будущее, поскольку он, как правило, связан с последующими вопросами, что приведёт к непониманию, а в результате и к потере интереса к дисциплине.

При этом студенту необходимо знать и помнить следующее:

1) .Что на аудиторные занятия отводится 34 часа из 72 часов всей программы обучения и для самостоятельной работы отведено около 38 часов (из них 10 часов на РГР, 18,75 часов на самостоятельную подготовку по изучению и закреплению пройденных материалов), а также 9 часов - на подготовку к зачёту. Поэтому информация, полученная на занятиях, а также указанные преподавателем темы необходимо закрепить самостоятельной работой с литературой.

2) .При изучении некоторого объекта по литературным источникам нужно попробовать дать его определение (сооружения или явления). Для этого необходимо понять его назначение, принцип действия, связь с другими сооружениями и явлениями (процессами) и их взаимозависимость. Только поняв это, можно дать краткое, полное и ёмкое определение, что будет являться признаком прочного усвоения материала.

3) Работая с литературой, следует особое внимание уделять рисункам, на которых приводятся схемы сооружений или схемы функционирования.

4) Работа с рисунками является наиболее трудоёмкой частью самостоятельной работы при изучении дисциплины и проработка схем и чертежей - наиболее короткий путь к усвоению изучаемой информации.

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

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить материалы пропущенного занятия, пользуясь учебной литературой, сведениями интернет - ресурсов, с обязательным составлением конспекта.

Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем, оценившим положительно работу студента.

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

1. Лекционные занятия - программой не предусмотрены.

2. Практические занятия

Общая цель практических занятий - усвоение и закрепление знаний, полученных от преподавателя, а также обучение методике и навыкам основ проектирования гидротехнических сооружений.

В связи с тем, что лекции не предусмотрены, целесообразно здесь применять репродуктивный метод. При этом следует обратить внимание студентов на физику явлений, а также причины возникновения той или иной рекомендации, величины норматива, коэффициента и др.

Желательно добиться, чтобы на практических занятиях студенты имели пособие, где содержится рассматриваемый материал. После объяснения преподавателя целесообразно попросить студентов внимательно ознакомиться с иллюстрациями, поясняющими конструкцию реального сооружения или расчётную схему, после чего выяснить степень усвоения материала. По опыту - студенты часто не дают себе труда внимательно разобраться не только в деталях конструкции, но даже и в принципе её работы.

Полезно на занятии дать студентам задание найти в учебнике ответ на конкретный вопрос. Работа с книгой в аудитории в известной степени избавляет многих студентов от отторжения учебников, даёт определённый навык чтения чертежей.

При изложении расчётных методик следует убедить студентов в том, что эффективного и безошибочного расчёта важно:

- 1) составление расчётной схемы;
- 2) написание расчётной формулы в общем виде, пояснения входящих параметров и их размерностей;
- 3) написание формулы с конкретными исходными данными и полученный результат ( с указанием размерности);
- 4) составление выводов.

В ходе изложения материала необходимо уделять внимание возможным

причинам повреждений сооружений и вызываемым ими последствиям.

Программу разработала:

к.т.н., доцент



— Зборовская М.И.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины ФТД. 01 «Основы проектирования гидротехнических сооружений» ОПОП ВО направления 08.03.01 Строительство направленность подготовки Гидротехническое строительство (квалификация выпускника - бакалавр).**

Али Мунзер Сулейманом, заведующим кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций, доцентом Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы проектирования гидротехнических сооружений» ОПОП ВО направления 08.03.01 Строительство, направленность Гидротехническое строительство (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре гидротехнических сооружений (разработчик – Зборовская Марина Ильинична, доцент кафедры гидротехнических сооружений гидротехнических сооружений, кандидат технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы проектирования гидротехнических сооружений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 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 факультативная относится к вариативной части учебного цикла - ФТД.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы проектирования гидротехнических сооружений» закреплено 2 компетенции: УК-2 и ПКос- 3. Дисциплина «Основы проектирования гидротехнических сооружений» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

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

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы проектирования гидротехнических сооружений» составляет 2 зачётных единицы (72 часов), в том числе 4 часа практической подготовки.

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы проектирования гидротехнических сооружений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство, и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины «Основы проектирования гидротехнических сооружений» предполагает 12 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников,

содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачёта, что соответствует её статусу, как факультативной дисциплины учебного цикла - ФТД.01 ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой - 6 источников, дополнительной литературой - 5 наименований. Интернет-ресурсы - 3 источника, что соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы проектирования гидротехнических сооружений» 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 «Основы проектирования гидротехнических сооружений».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины дисциплиной «Основы проектирования гидротехнических сооружений» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленность подготовки «Гидротехническое строительство» (квалификация выпускника - бакалавр), разработанная доцентом кафедры гидротехнических сооружений кандидатом технических наук Зборовской М.И. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

**Рецензент:** Али Мунзер Сулейма, заведующий кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций, доцент Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева кандидатом технических наук



Али Мунзер Сулейман

«24» августа 2022г.

