

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: 18.03.2025 10:18:50

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



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

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

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора ИМВХС  
имени А. Н. Костякова  
Бенин Д.М.  
2024г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.01.02 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИДРОСООРУЖЕНИЙ

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 08.04.01 Строительство

Направленности: Речные и подземные гидротехнические сооружения

Курс 1

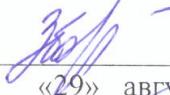
Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчик: Зборовская М.И. доцент, к.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«29» августа 2024г.

Рецензент<sup>1</sup>: Михеев П.А. профессор, д.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«29» августа 2024г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта по направлению подготовки 08.04.01 Строительство и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол № 1 от «29» августа 2024г.

Зав. кафедрой Ханов Н.В. профессор, д.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«29» августа 2024г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии ИМВХС имени А.Н.Костякова  
Гавриловская Н.В. доцент, к.т.н.

  
(подпись)

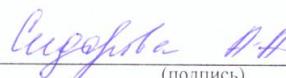
«29» августа 2024г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«29» августа 2024г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ    
(подпись)

<sup>1</sup> Рецензент должен быть с другой профильной кафедры или организации

# Оглавление

Аннотация .....	4
1.    Цель освоения дисциплины .....	4
2.    Место дисциплины в учебном процессе.....	5
3.    Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,.....	6
4.    Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1    Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	6
4.2    Содержание дисциплины.....	7
4.3    Лекции/практические занятия .....	10
5.    Образовательные технологии.....	16
6.    Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация поитогам освоения дисциплины.....	16
6.1.    Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые дляоценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	16
1)Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся (коллоквиум): .....	16
2)    Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию(зачет) .....	19
6.2.    Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	20
7.    Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	21
7.1    Основная литература.....	21
7.2Дополнительная литература .....	22
8.    Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети.....	23
9.    Перечень программного обеспечения и информационных справочныхсистем.....	23
10.    Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	24
11.    Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	25
12.    Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	25

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.ДВ 01.02 «Современные технологии проектирования гидро сооружений»  
для подготовки магистра по направлению 08.04.01 «Строительство»  
направленности «Речные и подземные гидротехнические сооружения».

*Цель освоения дисциплины:* формулирование целей, постановка задач проектирования гидро сооружений с использованием современных технологий проектирования, включающих выбор метода и/или методики проведения исследований методами численного моделирования и анализа исследований в сфере гидротехнического строительства в соответствии с требуемой методикой. Освоение основных принципов и методов создания геометрических и численных (математических) моделей гидротехнических сооружений и их оснований в том числе с использованием МКЭ, проведение исследований и анализ полученных данных для выяснения характера работы сооружений и их конструкций и проектирование на их основе, включая учёт работы оснований сооружений и последовательность возведения гидро сооружений.

*Место дисциплины в учебном процессе:* дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Современные технологии проектирования гидро сооружений» включена в цикл дисциплин вариативной части базовых дисциплин – дисциплины по выбору.

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

*Краткое содержание дисциплины:* изучаются вопросы разработки проектов гидротехнических сооружений с учётом физических и математических (компьютерных) моделей гидротехнических сооружений на основе применения специализированных программ; вопросы проведения численных исследований и анализа результатов, полученных при численном моделирования в гидротехнике.

*Общая трудоёмкость дисциплины в том числе практическая подготовка составляет 144/4/4 (часов/зачетных единиц).*

Изучение дисциплины предусматривается в первом семестре первого курса обучения.

*Промежуточный контроль:* зачёт.

### 1. Цель освоения дисциплины

формулирование целей, постановка задач проектирования гидро сооружений с использованием современных технологий проектирования, включающих выбор метода и/или методики проведения исследований методами численного моделирования и анализа исследований в сфере гидротехнического строительства в соответствии с требуемой методикой. Освоение основных принципов и методов создания геометрических и численных (математических) моделей гидротехнических сооружений и их оснований в том числе с

использованием МКЭ, проведение исследований и анализ полученных данных для выяснения характера работы сооружений и их конструкций и проектирование на их основе, включая учёт работы оснований сооружений и последовательность возведения гидро сооружений.

Современная практика гидротехнического строительства усложняется, включая в оборот основанные на ИТ-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-д сканирования, виртуальной и дополненной реальности, аддитивных технологий позволяют упростить, систематизировать и вынести на новый мировой уровень все этапы проектирования гидротехнического строительства.

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

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

Дисциплина «Современные технологии проектирования гидро сооружений» включена в вариативную часть дисциплин учебного плана - дисциплины по выбору. Дисциплина «Современные технологии проектирования гидро сооружений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.04.01 «Строительство»

Дисциплина «Современные технологии проектирования гидро сооружений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Речные гидроузлы и гидротехнические сооружения, Эксплуатация и безопасность гидротехнических сооружений, Расчёты и исследования гидротехнических сооружений, Расчет гидро сооружений с применением программных комплексов.

Особенностью дисциплины «Современные технологии проектирования гидро сооружений» является изучение геометрического моделирования гидро сооружений и их работы и поведения в виде комплекса «сооружение – основание» с учетом требуемых нагрузок и последовательности возведения в 2D и 3D постановках.

Рабочая программа дисциплины «Современные технологии проектирования гидро сооружений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и

состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных 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 в том числе практическая подготовка составляет 144/4/4 (часов/зачетных единиц), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компете- нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	<b>ПКос-3</b>	Способность осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений в сфере гидротехнического строительства	<b>ПКос-3.1</b> Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, в т. ч. составление расчётной схемы	- цели и постановку задач, методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, в т. ч. составление расчётной схемы	- формулировать цели и постановку задач выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, и в т. ч. составление расчётной схемы	- постановкой цели и задач выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, и в т. ч. составления расчётной схемы
			<b>ПКос-3.2</b> Выполнение расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов	- цели и постановку задач, методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов; вопросы численного моделирования в сфере гидротехнического строительства	- формулировать цели и постановку задач исследования методами численного моделирования в сфере гидротехнического строительства; выполнять расчётное обоснование проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов	- постановкой цели и задач исследования методами численного моделирования в сфере гидротехнического строительства; выполнением расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документированием его результатов

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т. ч. по семестрам
		№ 1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>28,25/4</b>	<b>28,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>		
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	12	12
практические занятия (ПЗ)	16/4	16/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРа)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>115,75</b>	<b>115,75</b>
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	28	28
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	78,75	78,75
Подготовка к зачёту	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

## 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/С всего/*	ПКР всего/*	
Введение. Понятие проектирования. Системный подход, уровни и стадии проектирования гидротехнических объектов. Инновационные методы проектирования и строительства гидротехнических сооружений	13,75	1	2	-	10,75
Раздел 1. Информационное моделирование строительных объектов, BIM – технологии.	17/1	2	3/1	-	12
Раздел 2. Графические компьютерные программы и САПР при проектировании и выполнении изысканий.	17/1	2	3/1	-	12
Раздел 3. Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты.	16	3	2	-	11
Раздел 4 Использование программно-вычислительных комплексов для расчётов и моделирования работы гидротехнических сооружений с учетом их взаимодействия с основанием.	15	2	2	-	11

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	КРА	
Раздел 5 Учёт различного вида нагрузок и последовательности возведения сооружений при проведении расчётов и моделировании работы гидротехнических сооружений	15/1	2	2/1	-	11
Раздел 6 Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации	13/1		2/1	-	11
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<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>	28				28
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9				9
<b>Всего за 01 семестр</b>	<b>144/4</b>	<b>12</b>	<b>16/4</b>	<b>0,25</b>	<b>115,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/4</b>	<b>12</b>	<b>16/4</b>	<b>0,25</b>	<b>115,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **«Введение. Понятие проектирования. Системный подход, уровни и стадии проектирования гидротехнических объектов. Инновационные методы проектирования и строительства гидротехнических сооружений».**

Тема 1. Вводное занятие.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Гидро сооружение как ядро природно-технической системы «гидро сооружение – человек - окружающая среда»;
- Стадия обоснований инвестиций проекта гидротехнического сооружения (ОИ);
- Технико-экономическое обоснование (ТЭО) и рабочий проект гидротехнического сооружения;
- решения специфичных для гидротехнических сооружений вопросов в составе проекта гидротехнического сооружения;
- Декларация безопасности гидротехнического сооружения;
- Системный подход в проектировании гидротехнических сооружений.

## **Раздел 1. «Информационное моделирование строительных объектов, BIM – технологии».**

- Тема 1. О процессе BIM моделирования в гидротехнике.
- BIM-технологии как средство, стандартизирующее применение известных инструментов и подходов и обеспечивающее более гладкую передачу информации между участниками процесса проектирования.
- Реализация BIM-проекта и набор программных продуктов для решения задачи проектирования гидро сооружений.

- Трудоемкость создания BIM модели и другие технические проблемы

## **Раздел 2. «Графические компьютерные программы и САПР при проектировании и выполнении изысканий».**

Тема 1. Автоматизация проектно-изыскательских работ.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Основные виды программной продукции для проектировщиков или изыскателей: стандартные офисные программы, базы данных, программы, выполняющие расчетно-графические работы, непосредственно связанные с проектированием;
- Системы ГИС - геоинформационные системы в сфере инженерных изысканий.
- Программные комплексы CREDO, Топокад и другие.

## **Раздел 3. «Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты».**

Тема 1. Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Системы инженерного анализа САЕ - Computer-Aided Engineering.
- Классификация систем полнофункционального инженерного анализа.
- Возможности САЕ.
- Этапы работы с САЕ.
- Опыт использования САЕ в гидротехнике.
- Основные направления в развитии САЕ.

## **Раздел 4. «Использование программно-вычислительных комплексов для расчётов и моделирования работы гидротехнических сооружений с учетом их взаимодействия с основанием».**

Тема 1. МИДАС как программа геотехнических расчётов.

- О семействе программе MIDAS.
- Сфера применения. Интерфейс.
- Геометрическое моделирование.
- Конечные элементы и модели грунтов.
- Нагрузки и граничные условия.
- Постобработка и анализ результатов.

## **Раздел 5. «Учёт различного вида нагрузок и последовательности возведения сооружений при проведении расчётов и моделировании работы гидротехнических сооружений».**

Тема 1. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения и их учёт в проектных расчётах.

- Понятие о модельной инженерии.

- Сведения о программном комплексе ЛОГОС для расчёта зданий и сооружений.
- Приложения программного комплекса ЛОГОС для решения задач механики, прочности с учетом нелинейности, динамики, теплообмена, гидрогазодинамики.
- Специализированные приложения на базе ЛОГОС для ветровых, снеговых нагрузок, узлов конструкций и мониторинга.

## Раздел 6. «Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации».

Тема 1. Моделирование свайного фундамента и его расчет в объемной постановке (продолжение).

Перечень рассматриваемых вопросов:

- электронный архив документации (конструкторской, технологической, организационно-распорядительной, проектной, нормативно-технической);
- - электронный документооборот (согласование данных и документов, контроль исполнения);
- - управление разработкой данных и документации (совместная работа в рабочей группе, управление составами и конфигурацией изделий);
- - компьютерная система менеджмента качества;
- - электронные справочники (материалы, ПКИ, стандартные изделия и т. д.).

### 4.3 Лекции/практические занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

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

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формиру- емые компете- нции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
<b>Введение. Понятие проектирования. Системный подход, уровни и стадии проектирования гидротехнических сооружений</b>					<b>3</b>
1	Тема 1. Вводное занятие.	<i>Лекция №1</i> Введение  <i>Практическое занятие №1.</i> Решения специфичных для гидротехнических сооружений вопросов в составе проекта гидротехнического сооружения	ПКос-3.1; ПКос -3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	1  2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формиру- емые компете- нции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
		<b>Раздел 1. Информационное моделирование строительных объектов, BIM – технологии.</b>			<b>5</b>
2	Тема 1. О процессе BIM моделирова- ния в гидротехни- ке	<i>Лекция № 2.</i> О процессе BIM моделирования в гидротехнике. <i>Практическое занятие № 2.</i> Реализация BIM-проекта и набор программных продуктов для решения задачи проектирования гидро сооружений	ПКос- 3.1; ПК ос- 3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2 3/1
		<b>Раздел 2. Графические компьютерные программы и САПР при проектировании и выполнении изысканий.</b>			<b>5</b>
3	Тема 1. Автоматизация проектно- изыскательских работ	<i>Лекция №3.</i> Основные виды программной продукции для проектировщиков или изыскателей: стандартные офисные программы, базы данных, программы, выполняющие расчетно- графические работы, непосредственно связанные с проектированием. <i>Практическое занятие № 3.</i> Программные комплексы CREDO, Топокад и другие	ПКос- 3.1; ПК ос- 3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2 3/1
		<b>Раздел 3. Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты</b>			<b>5</b>
4	Тема 1. Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты	<i>Лекция № 4</i> Системы инженерного анализа САЕ - Computer-Aided Engineering Использовать “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком- либо носителе информации. Big data как инструмент для прогнозирования возможности достижения целей проекта. Сбор и анализ больших данных как	ПКос- 3.1; ПК ос- 3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	3 2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формиру- емые компете- нции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
		способ отследить состояние объекта, изменения на рынке и т. д. Big Data, Data Mining.  <b>Практическое занятие № 4.</b> Опыт использования САЕ в гидротехнике			
<b>Раздел 4. Использование программно-вычислительных комплексов для расчётов и моделирования работы гидротехнических сооружений с учетом их взаимодействия с основанием</b>					<b>4</b>
5	Тема 1. МИДАС как программа геотехнических расчётов	<b>Лекция №5</b> О семействе программы MIDAS.  <b>Практическое занятие № 5.</b> Нагрузки и границные условия. Постобработка анализ результатов Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD).	ПКос- 3.1; ПК ос- 3.2	Коллоквиум(беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2 2
<b>Раздел 5. Учёт различного вида нагрузок и последовательности возведения сооружений при проведении расчётов и моделировании работы гидротехнических сооружений</b>					<b>4</b>
6	Тема 1. Нагрузки и воздействия на гидротехничес- кие сооружения и их учёт в проектных расчётах	<b>Лекция №6</b> Понятие о модельной инженерии. Сведения о программном комплексе ANSYS для расчёта зданий и сооружений. Можно будет использовать некоторые алгоритмы и программы – искусственный интеллект для решения отдельных задач. Сфера применения искусственного интеллекта достаточно широки и уже сейчас используют для координации процесса строительства. Так, с помощью искусственного интеллекта уже можно оценить риски проекта на	ПКос- 3.1; ПК ос- 3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формиру- емые компете- нции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
		основе ранее накопленных данных и построить предиктивные модели. ArchiCAD  <b>Практическое занятие № 6.</b> Приложения программного комплекса ЛОГОС для решения задач механики, прочности с учетом нелинейности, динамики, теплообмена, гидрогазодинамики. Применение в расчётах программных средств - соответствующее ПО: АРМ Multiphysics; и в наработке профессиональных навыков.			2/1
<b>Раздел 7. Моделирование свайного фундамента и его расчет в объемной постановке (продолжение).</b>					<b>2</b>
7	<b>Раздел 6.</b> <b>Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации</b> Тема 1. <b>Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации</b>	<b>Практическое занятие № 7.</b> Электронный документооборот (согласование данных и документов, контроль исполнения); Управление разработкой данных и документации (совместная работа в рабочей группе; Компьютерная система менеджмента качества;	ПКос- 3.1; ПК ос- 3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2/1
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>					<b>0,25</b>
<b>Всего</b>					<b>28,25</b>

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1. Вводное занятие.	<p>Гидрооружение как ядро природно-технической системы «гидрооружение – человек - окружающая среда»;</p> <p>Стадия обоснований инвестиций проекта гидротехнического сооружения (ОИ);</p> <p>Технико-экономическое обоснование (ТЭО) и рабочий проект гидротехнического сооружения;</p> <p>Решения специфичных для гидротехнических сооружений вопросов в составе проекта гидротехнического сооружения;</p> <p>Декларация безопасности гидротехнического сооружения;</p> <p>Системный подход в проектировании гидротехнических сооружений.</p> <p>(ПКос-3.1; ПКос-3.2)</p>
2	Тема 1. О процессе BIM моделирования в гидротехнике	<p>BIM-технологии как средство, стандартизирующее применение известных инструментов и подходов и обеспечивающее более гладкую передачу информации между участниками процесса проектирования.</p> <p>Реализация BIM-проекта и набор программных продуктов для решения задачи проектирования гидрооружий.</p> <p>Трудоемкость создания BIM модели и другие технические проблемы</p> <p>(ПКос-3.1; ПКос-3.2)</p>
3	Тема 1. Автоматизация проектно-изыскательских работ	<p>Основные виды программной продукции для проектировщиков или изыскателей: стандартные офисные программы, базы данных, программы, выполняющие расчетно-графические работы, непосредственно связанные с проектированием;</p> <p>Системы ГИС - геоинформационные системы в сфере инженерных изысканий.</p> <p>Программные комплексы CREDO, Топокад и другие.</p> <p>(ПКос-3.1; ПКос-3.2)</p>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
4	Тема 1. Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты	Системы инженерного анализа САЕ - Computer-Aided Engineering. Классификация систем полнофункционального инженерного анализа. Возможности САЕ. Этапы работы с САЕ. Опыт использования САЕ в гидротехнике. Основные направления в развитии САЕ. (ПКос-3.1; ПКос-3.2)
5	Тема 1. МИДАС как программа геотехнических расчётов	О семействе программы MIDAS. Сфера применения. Интерфейс. Геометрическое моделирование. Конечные элементы и модели грунтов. Нагрузки и граничные условия. Постобработка и анализ результатов. (ПКос-3.1; ПКос-3.2)
6	Тема 1. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения и их учёт в проектных расчётах	Понятие о модельной инженерии. Сведения о программном комплексе ЛОГОС для расчёта зданий и сооружений. Приложения программного комплекса ЛОГОС для решения задач механики, прочности с учетом нелинейности, динамики, теплообмена, гидрогазодинамики. Специализированные приложения на базе ЛОГОС для ветровых, сугревых нагрузок, узлов конструкций и мониторинга. (ПКос-3.1; ПКос-3.2)
7	Тема 1. Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации	Электронный архив документации (конструкторской, технологической, организационно-распорядительной, проектной, нормативно-технической); Электронный документооборот (согласование данных и документов, контроль исполнения); Управление разработкой данных и документации (совместная работа в рабочей группе, управление составами и конфигурацией изделий); Компьютерная система менеджмента качества; Электронные справочники (материалы, ПКИ, стандартные изделия и т. д.). (ПКос-3.1; ПКос-3.2)

## 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.	Вводное занятие	ПЗ	<i>Виртуальная экскурсия</i>
2.	О процессе BIM моделирования в гидротехнике	ПЗ	<i>Мастер-класс</i> (в процессе его проведения идёт непосредственное обсуждение предлагаемого программного продукта и получение решения в результате его применения)
3.	Автоматизация проектно-изыскательских работ	ПЗ	<i>Тренинг</i> (основное внимание уделяется практической отработке изучаемого материала, когда в процессе численного моделирования обучающиеся имеют возможность развить и закрепить необходимые знания и навыки)
4.	Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты	ПЗ	<i>Тренинг</i>
5.	МИДАС как программа геотехнических расчётов	ПЗ	<i>Тренинг</i>
6.	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения и их учёт в проектных расчётах	ПЗ	<i>Тренинг</i>
7.	Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации	ПЗ	<i>Тренинг</i>

## 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) Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся (коллоквиум):

##### 1. Вводное занятие

- 1) Гидрооружие как ядро природно-технической системы «гидрооружие – человек - окружающая среда»;
- 2) Стадия обоснований инвестиций проекта гидротехнического сооружения (ОИ);
- 3) Технико-экономическое обоснование (ТЭО) и рабочий проект гидротехнического сооружения.

- 4) Решения специфичных для гидротехнических сооружений вопросов в составе проекта гидротехнического сооружения;
- 5) Декларация безопасности гидротехнического сооружения;

## **2. О процессе BIM моделирования в гидротехнике**

- 6) Системный подход в проектировании гидротехнических сооружений;
- 7) Понятие об информационном моделировании зданий и сооружений;
- 8) Суть и основные достоинства информационного моделирования зданий и сооружений;
- 9) BIM-технологии как средство, стандартизирующее применение известных инструментов и подходов и обеспечивающее более гладкую передачу информации между участниками процесса проектирования;
- 10) Реализация BIM-проекта и набор программных продуктов для решения задачи проектирования гидросооружений;
- 11) Трудоемкость создания BIM модели и другие технические проблемы;
- 12) Основные недостатки информационного моделирования зданий и сооружений;
- 13) Потенциальные риски, связанные с хранением данных при использовании BIM-технологии;
- 14) Состояние национальной нормативно-правовой базы и BIM-технологии;
- 15) Модельный подход в информационном моделировании;
- 16) Понятие о модельной инженерии;
- 17) Проблемы расчётного обоснования строительных объектов в рамках парадигмы информационного моделирования с точки зрения модельного подхода;
- 18) Информационное моделирование жизненного цикла зданий и сооружений;

## **3. Автоматизация проектно-изыскательских работ**

- 19) Понятие о САПР, его целях и задачах;
- 20) В чем заключается основной общий принцип системного подхода и как вы понимаете системный подход?
- 21) Назовите основные стадии проектирования гидротехнического объекта?
- 22) Что вы знаете о классификации САПР по отраслевому назначению?
- 23) Чем отличаются основные виды программной продукции для проектировщиков или изыскателей: стандартные офисные программы, базы данных, программы, выполняющие расчетно-графические работы, непосредственно связанные с проектированием;
- 24) Системы ГИС - геоинформационные системы в сфере инженерных изысканий.
- 25) Программный комплекс CREDO и его основное назначение и

применение;

26) Программный комплекс Топокад и его основное назначение и применение;

#### **4. Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты**

27) Системы инженерного анализа САЕ - Computer-Aided Engineering, Классификация систем полнофункционального инженерного анализа.

28) Возможности САЕ;

29) Этапы работы с САЕ;

30) Опыт использования САЕ в гидротехнике;

31) Основные направления в развитии САЕ;

#### **5. МИДАС как программа геотехнических расчётов**

32) МИДАС как программа геотехнических расчётов;

33) О семействе программы MIDAS;

34) Сфера применения. Интерфейс;

35) Геометрическое моделирование;

36) Конечные элементы и модели грунтов;

37) Нагрузки и граничные условия;

38) Постобработка и анализ результатов в MIDAS;

39) Моделирование истории возведения конструкции путём изменения нагрузок и путем добавления фрагментов расчётной области (stage construction);

#### **6. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения и их учёт в проектных расчётах**

40) Сведения о программном комплексе ЛОГОС для расчёта зданий и сооружений.

41) Приложения программного комплекса ЛОГОС для решения задач механики, прочности с учетом нелинейности, динамики, теплообмена, гидрогазодинамики.

42) Специализированные приложения на базе ЛОГОС для ветровых, сугревых нагрузок, узлов конструкций и мониторинга.

#### **7). Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации**

43) Электронный архив документации (конструкторской, технологической, организационно-распорядительной, проектной, нормативно-технической);

44) Электронный документооборот (согласование данных и документов, контроль исполнения);

45) Управление разработкой данных и документации (совместная работа

в рабочей группе, управление составами и конфигурацией изделий);

- 46) Компьютерная система менеджмента качества;
- 47) Электронные справочники (материалы, ПКИ, стандартные изделия и т. д.).

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

- 1) Гидрооборужение как ядро природно-технической системы «гидрооборужение – человек - окружающая среда»;
- 2) Стадия обоснований инвестиций проекта гидротехнического сооружения (ОИ);
- 3) Технико-экономическое обоснование (ТЭО) и рабочий проект гидротехнического сооружения;
- 4) Решения специфичных для гидротехнических сооружений вопросов в составе проекта гидротехнического сооружения;
- 5) Декларация безопасности гидротехнического сооружения;
- 6) Системный подход в проектировании гидротехнических сооружений;
- 7) BIM-технологии как средство, стандартизирующее применение известных инструментов и подходов и обеспечивающее более гладкую передачу информации между участниками процесса проектирования;
- 8) Реализация BIM-проекта и набор программных продуктов для решения задачи проектирования гидрооборужений;
- 9) Понятие о модельной инженерии;
- 10) Информационное моделирование жизненного цикла зданий и сооружений;
- 11) Понятие о САПР, его целях и задачах;
- 12) В чем заключается основной общий принцип системного подхода и как вы понимаете системный подход?
- 13) Назовите основные стадии проектирования гидротехнического объекта?
- 14) Чем отличаются основные виды программной продукции для проектировщиков или изыскателей: стандартные офисные программы, базы данных, программы, выполняющие расчетно-графические работы, непосредственно связанные с проектированием;
- 15) Программный комплекс CREDO и его основное назначение и применение;
- 16) Программный комплекс Топокад и его основное назначение и применение;
- 17) Системы инженерного анализа CAE - Computer-Aided Engineering;
- 18) Классификация систем полнофункционального инженерного анализа.
- 19) Этапы работы с CAE;
- 20) Опыт использования CAE в гидротехнике;
- 21) МИДАС как программа геотехнических расчётов;

- 22) Геометрическое моделирование;
- 23) Конечные элементы и модели грунтов;
- 24) Нагрузки и граничные условия;
- 25) Постобработка и анализ результатов в MIDAS;
- 26) Сведения о программном комплексе ANSYS для расчёта зданий и сооружений.
- 27) Приложения программного комплекса ANSYS для решения задач механики, прочности с учетом нелинейности, динамики, теплообмена, гидрогазодинамики.
- 28) Электронный архив документации (конструкторской, технологической, организационно-распорядительной, проектной, нормативно-технической);
- 29) Электронный документооборот (согласование данных и документов, контроль исполнения);
- 30) Компьютерная система менеджмента качества.

## **6.2. 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:

$$O_{\text{суммарная}} = 0,3 \times O_{\text{накопленная}} + 0,5 \times O_{\text{текущего контроля}}$$

Накопленная оценка проставляется за активность обучающегося на практических занятиях, прохождение текущего контроля при выполнении работ за компьютером на тренингах и по результатам освоения лекционного материала в опросах на коллоквиумах.

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

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

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

Определение всех составляющих для  $O_{\text{суммарная}}$  происходит согласно критериям, представленным в таблице 7.

## Критерии оценивания результатов обучения

Оценка на зачёте выставляется в ведомость согласно следующему правилу:

Таблица 7.

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 Тухфатуллин, Б. А. Численные методы расчета строительных конструкций. Метод конечных элементов : учебное пособие для вузов / Б. А. Тухфатуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08899-1. — URL: <https://urait.ru/bcode/541343>

2. Проектирование и расчёт обделок гидротехнических туннелей: учебно-методическое пособие / В. А. Зимнюков [и др.]; РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018 — 124 с. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo372.pdf>

3. Макаров, Е. Г. Метод конечных элементов в прочностных расчётах :

учебное пособие / Е. Г. Макаров. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-906920-49-2 —URL: <https://e.lanbook.com/book/121830> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Матвеев, С. А. Основы метода конечных элементов : учебное пособие / С. А. Матвеев. — 2-е изд., испр. — Омск : СибАДИ, 2023. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/407138>

5. Павлова, Л. Д. Применение метода конечных элементов для численного моделирования напряженно-деформированного состояния геомассива : учебное пособие / Л. Д. Павлова. — Новокузнецк : СибГИУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-7806-0532-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/397187>

6. 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. —URL: <https://urait.ru/bcode/496495> (дата обращения: 07.11.2022).

## 7.2 Дополнительная литература

1. Планирование эксперимента в гидротехнике : Учеб. пособие для вузов по спец. напр. "Водные ресурсы и водопользование" и "Природообустройство" / МГУП, Брянская ГСХА, Александр Владимирович Варыгин, А.Т. Кавешников, Н. И. Юрченко, Н. И. Яковенко . – Брянск : Брянская ГСХА, 2000 . - ISBN 5-88517-046-0 . (5 экз.).

2. Фартуков, В.А. Введение в моделирование задач геотехники = Introduction to the modeling of geotechnical problems: учебное пособие / В.А. Фартуков, М.И. Зборовская, С. А. Рыжов, А.К. Бородин; рец.: И. Е. Козырь , А. О. Щербаков; РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Москва, 2022. — 174 с. —[http://elib.timacad.ru/dl/full/s1022023zborovsraya\\_modelirov.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s1022023zborovsraya_modelirov.pdf)

3. Перельмутер, А.В., Сливкер, В.И. Расчетные модели и возможность их анализа. - Киев: Издательство «Сталь», 2002. – 600 с. [http://pnu.edu.ru/media/filer\\_public/2013/04/10/6-9\\_perelmuter-slivker\\_2002.pdf](http://pnu.edu.ru/media/filer_public/2013/04/10/6-9_perelmuter-slivker_2002.pdf)

4. Неволин, Д. Г. Усиление железобетонных конструкций зданий и сооружений различного назначения полимерными композиционными материалами : монография / Д. Г. Неволин, Д. Н. Смердов, М. Н. Смердов. — Екатеринбург: 2017. — 151 с. — ISBN 978-5-94614-399-8. —URL: <https://e.lanbook.com/book/121407> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Боровков, Ю. А. Геомеханика : учебник / Ю. А. Боровков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-4124-2. —URL: <https://e.lanbook.com/book/133896> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Цвик, Л. Б. Физические основы теории упругости и метода конечных элементов : учебно-методическое пособие / Л. Б. Цвик, Е. В. Зеньков. — Иркутск : ИрГУПС, 2022. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276506>

### **а. Нормативные правовые акты**

1. Единая система проектной документации в строительстве (СПДС)  
<http://docs.cntd.ru/document/1200104690>

2. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой) <http://docs.cntd.ru/document/1200104690>

3. Журнал «САПР и Графика» <https://sapr.ru/about>

### **б. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Рабочие тетради по дисциплине.

2. Media <https://www.youtube.com/watch?v=p7I3U7AA0R8> — Будущее 3D: Удвоение мира. Вопрос времени

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

Техническая поддержка программы MIDAS GTS NX  
<http://ru.midasuser.com/web/page.php?no=65> (открытый доступ)

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

Комплексы программ:

1. Автокад: [www.Autodesk.ru](http://www.Autodesk.ru)
2. Microsoft Office. [www.microsoft.ru](http://www.microsoft.ru)
3. Программный комплекс MIDAS GTS NX, [www.midasit.ru](http://www.midasit.ru)

Таблица 8

#### **Перечень программного обеспечения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)</b>	<b>Наименование программы</b>	<b>Тип программы</b>	<b>Автор</b>	<b>Год разработки</b>
1.	Вводное занятие	Автокад MIDAS GTS NX	Графическая расчёчная	Компания Автодеск Южнокорейска я компания MIDAS	2023 – 2024
2.	BIM моделирование в гидротехнике	Продукты компании MIDAS	расчёчная	Южнокорейска я компания MIDAS	2023 – 2024
3.	Автоматизация проектно-изыскательских работ	Программные комплексы CREDO, Топокад	расчёчная	CREDO (Белоруссия) Топокад (Украина)	2023 – 2024

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
4..	Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты	MIDAS GTS NX	расчётная	Южнокорейска я компания MIDAS	2023 – 2024
5.	МИДАС как программа геотехнических расчётов	MIDAS GTS NX	расчётная	Южнокорейска я компания MIDAS	2023 – 2024
6.	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения и их учёт в проектных расчётах	программный комплекс ЛОГОС	расчётная	РФ, Росатом	2023 – 2024
7.	Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации	Microsoft	офисная	США	2019 – 2020

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

Таблица 9  
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: 21013400000467÷21013400000477, 21013400000926, ...932, ...1346÷...1353 Видеопроектор: инвентаризационный номер 410134000001135; экран, доска, проводной интернет
Корпус 29, аудитория 352	Компьютеры с программным комплексом Инвентаризационный номер 21013400000500÷21013400000514
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальные залы библиотеки	Техническая литература, нормативные документы, компьютеры – 20 шт. Wi-fi.

Класс самоподготовки в общежитие (Дмитровское шоссе, д. 47) Комната самоподготовки	Wi-fi
--	-------

## **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. Изучить материалы самостоятельной работы по курсу (СР).
5. Получить у преподавателя перечень вопросов и подготовиться к текущему контролю.
5. Получить у преподавателя перечень вопросов и подготовиться к зачету.

***В течение семестра:***

1. Изучить соответствующий материал тематического плана по основной литературе и по электронным источникам информации.
2. Выполнить задания на практических занятиях в виде тренингов и представить их преподавателю.
3. Прослушать курс лекций на дополнительных занятиях.
4. Активно участвовать в интерактивных занятиях

***В конце семестра:***

1. УстраниТЬ выявленные замечания, полученные в ходе тренингов.
2. 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 учетом представленных дискуссий;
- разобрать примеры и практические кейсы;

- выполнить задания и отвечать на поставленные вопросы.

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

5. Уметь пользоваться компьютером и видеопроектором для представления информации в наиболее доступном визуальном режиме. Речь идет о программах представления презентаций типа Microsoft Power Point, Corel Studio 12, программах для демонстрации видеофильмов, видеороликов, флэш-анимации, панорамных объемных снимков и т. п.

6. Досконально знать один из редакторов электронных таблиц (например, типа Excel, MathCAD) и уметь разрабатывать с его помощью интерактивные обучающие программы с возможностью мгновенной визуализации результатов расчета на экране монитора в графическом и табличном видах.

7. Владеть и уметь пользоваться программным обеспечением для выполнения различных чертежей (AutoCAD 2014-2019).

8. Владеть пакетом Microsoft Office для возможности представления результатов работ, сделанных в различных программных продуктах, в текстовом редакторе Word, или аналогичном.

9. Владеть программным комплексом Midas GTS для выполнения геотехнических расчётов гидро сооружений.

**Программу разработала:**

Доцент кафедры гидротехнических сооружений к.т.н. Зборовская М.И.



**РЕЦЕНЗИЯ**  
на рабочую программу дисциплины  
**Б1.В.ДВ.01.01«Современные технологии проектирования гидросооружений»**  
**ОПОП ВО по направлению 08.04.01 «Строительство»**  
**Направленность «Речные и подземные гидротехнические сооружения»**  
**(квалификация выпускника – магистр)**

Михеевым П.А. профессором кафедры сельскохозяйственного строительства и объектов недвижимости ИМВХС имени А.Н. Костякова, д.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **Б1.В.ДВ.01.02«Современные технологии проектирования гидросооружений»** ОПОП ВО по направлению 08.04.01 «Строительство» Направленность «Речные и подземные гидротехнические сооружения» (квалификация выпускника – магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Гидротехнические сооружения» (разработчик – Зборовская М.И., доцент, к.т.н.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «**Современные технологии проектирования гидросооружений**» (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 цикла дисциплин вариативной части базовых дисциплин – дисциплины по выбору.

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной Б1.В.ДВ.01.02 «Современные технологии проектирования гидросооружений» закреплено **2 компетенции**. Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Современные технологии проектирования гидросооружений» 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 «Современные технологии проектирования гидросооружений» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

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

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

9. Программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Современные технологии проектирования гидросооружений» предполагает 8 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 08.04.01 – Строительство.

11. Представленные и описанные в Программе формы **текущей** оценки знаний (виртуальная экскурсия, опросы как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в диспутах, тренинги, работа в форме игрового проектирования (в

профессиональной области) при аудиторных заданиях – работа с расчетной программой), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета и РГР, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору вариативной части учебного цикла – Б1.В.ДВ ФГОС ВО направления 08.04.01 – Строительство.

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, периодическими изданиями – 1 источник со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы -2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 – Строительство.

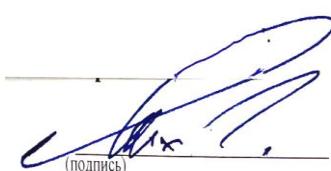
12.Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Современные технологии проектирования гидрооружений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13.Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Современные технологии проектирования гидрооружений».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведённой рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Современные технологии проектирования гидрооружений» ОПОП ВО по направлению 08.04.01 «Строительство» направленность «Речные и подземные гидротехнические сооружения» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Зборовской М.И., доцентом, к.т.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Михеев П. А., профессор кафедры сельскохозяйственного строительства и объектов недвижимости ИМВХС имени А. Н. Костякова , д.т.н.



(подпись)

«29» августа 2024 г.