

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

Дата подписания: 01.12.2025 14:48:17

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7e23a0e2c217be1e29



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.
2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИДРОСООРУЖЕНИЙ

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

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: 2025

Москва, 2025г.

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

Зборовская М.И.
«24» 06 2025г.

Рецензент Смирнов А.П. доцент, к.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Смирнов А.П.
«24» 06 2025г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол № 15 от «30» 06 2025г.

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

Ханов Н.В.
«30» 06 2025 г.

Согласовано:

Заместитель директора по методической работе
ИМВХС имени А.Н. Костякова
Щедрина Е.В. доцент, к.пед.н.
Протокол №7 от 25 августа 2025г.

Щедрин Е.В.
(подпись)

«25» 08 2025г.

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

Ханов Н.В.
(подпись)

«3» 06 2025г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ *Андрей*

Сидоров А.Н.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНРИУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНРИУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
ПО СЕМЕСТРАМ.....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
7.1 Основная литература.....	22
7.2 Дополнительная литература	22
7.3 Нормативные правовые акты.....	22
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	22
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	23
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	23
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	24
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.01.012 «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** (Способность осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений в сфере гидротехнического строительства; Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, в т.ч. составление расчётной схемы); **ПКос-3.2** (Выполнение расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов).

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 т.ч. практическая подготовка: четыре зачётных единицы (144 часа).

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 гидросооружений.

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 (АПМ Civil Engineering; ЛИРА-САПР; SCAD Office; FlowVision; Renga; Комплекс расчётов гидротехнических сооружений средствами Excel; а также аккредитованный в РФ программный комплекс MIDAS GTS NX) в области проектирования гидротехнических сооружений упрощает процесс обучения и профессиональной деятельности. Все эти средства создания технологичной проектной среды и являются главным продуктом-инструментом выпускников направления подготовки «Строительство».

2. Место дисциплины в учебном процессе

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

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

Особенностью дисциплины «Современные технологии проектирования гидросооружений» является изучение геометрического моделирования гидросооружений 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 гидросооружений» 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 составляет 4 зачетных единицы (144 часа), их распределение по видам работ 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.	ПКос-3	<i>Способность осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений в сфере гидротехнического строительства</i>	ПКос-3.1 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, в т.ч. составление расчётной схемы	<ul style="list-style-type: none"> - нормативно-правовую базу (ФЗ-117, СП, ГОСТы) для расчёта и проектирования ГТС; - современные методы расчётного обоснования (МКЭ, CFD, BIM); - структуру расчётных схем для различных типов гидро сооружений - методику расчёта и обоснования проектного решения; 	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать методику расчёта и обоснования проектного решения; - составлять расчётные схемы с учётом конструктивных особенностей; - выполнять расчёты в российских программных комплексах (ЛИРА-САПР, SCAD Office, FlowVision, Renga, NanoCAD, MIDAS GTS NX). 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и проверки корректности расчётных схем; - навыками документирования и представления результатов расчётного обоснования; - современными цифровыми инструментами (BIM-среды, инженерные САПР) для оформления проектной документации.
			ПКос-3.2 Выполнение расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов	<ul style="list-style-type: none"> - нормативные требования к расчётным обоснованиям (ФЗ-117 «О безопасности ГТС», ГОСТ Р 27751-2014 «Надёжность строительных конструкций», СП 58.13330, СП 63.13330 и др.); - методы расчётов для различных типов гидротехнических сооружений (грунтовые плотины, шпунтовые ограждения, свайные фундаменты, подпорные стены); - принципы оформления проектной документации и структуру расчётно-пояснительной записки; - правила использования BIM/САПР-сред для подготовки отчётной документации. 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять прочностные, гидравлические и фильтрационные расчёты с использованием российских программных комплексов (ЛИРА-САПР, SCAD Office, FlowVision, Renga, NanoCAD, MIDAS GTS NX); - обосновывать проектные решения на основе результатов моделирования; - оформлять расчётные схемы, диаграммы, таблицы и пояснительные материалы в соответствии с ГОСТ; - составлять отчёт и готовить его к защите. 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и интерпретации результатов расчётов; - навыками подготовки проектной документации в цифровой среде (BIM-модель + расчётные приложения); - современными средствами визуализации результатов (презентации, графики, 3D-модели); - умением организовывать процесс документирования и согласования расчётных обоснований.

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	№ 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	28,25	28,25	
Аудиторная работа			
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	12	12	
практические занятия (ПЗ)	16	16	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25	
2. Самостоятельная работа (СРС)	115,75	115,75	
<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>	106,75	106,75	
Подготовка к зачёту	9	9	
Вид промежуточного контроля:		Зачёт	

* в том числе практическая подготовка Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3Наименование 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.	21	2	3	-	16
Раздел 2. Графические компьютерные программы и САПР при проектировании и выполнении изысканий.	21	2	3	-	16
Раздел 3. Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта Строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты.	21	3	2	-	16
Раздел 4 Использование программно-вычислительных комплексов для расчётов и моделирования работы гидротехнических сооружений с учетом их взаимодействия с основанием.	20	2	2	-	16
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	20	2	2	-	16
Раздел 6 Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации	18		2	-	16
Итого	134,75	12	16		106,75
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9				9
Всего за 01 семестр	144	12	16	0,25	115,75
Итого по дисциплине	144	12	16	0,25	115,75

* 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, сугревых нагрузок, узлов конструкций и мониторинга.

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

Тема 1. Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации.

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	Назва- ние раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируе- мые компетен- ции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Час/*
Введение. Понятие проектирования. Системный подход, уровни и стадии проектирования гидротехнических объектов. Инновационные методы проектирования и строительства гидротехнических сооружений					
1	Тема 1. Вводное занятие.	Лекция №1 Введение	ПКос-3.1; ПКос-3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	1 2

		Практическое занятие № 1. Решения специфичных для гидротехнических сооружений вопросов в составе проекта гидротехнического сооружения			
Раздел 1. Информационное моделирование строительных объектов, BIM – технологии.					
2	Тема 1. О процессе BIM моделирования в гидротехнике	Лекция № 2. О процессе BIM моделирования в гидротехнике. Практическое занятие № 2. • Реализация BIM-проекта и набор программных продуктов для решения задачи проектирования гидрообъектов	ПКос-3.1; ПКос-3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2 3
Раздел 2. Графические компьютерные программы и САПР при проектировании и выполнении изысканий.					
3	Тема 1. Автоматизация проектно-изыскательских работ	Лекция №3. Основные виды программной продукции для проектировщиков или изыскателей: стандартные офисные программы, базы данных, программы, выполняющие расчетно- графические работы, непосредственно связанные с проектированием. Практическое занятие № 3. Программные комплексы CREDO, TopoKad и другие	ПКос-3.1; ПКос-3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2 3
Раздел 3. Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты					
4	Тема 1. Современные технологии компьютерного моделирования	Лекция № 4 Системы инженерного анализа САЕ - Computer-Aided Engineering Использовать “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся	ПКос-3.1; ПКос-3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	3

	<p>на каком-либо носителе информации. Это не только сами данные, но и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли становятся все более актуальными и востребованными. Big data является отличным инструментом для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта. Сбор и анализ больших данных позволяет отследить состояние объекта, изменения на рынке и т.д. Big Data, Data Mining.</p> <p>Практическое занятие № 4. Опыт использования САЕ в гидротехнике</p>		
--	--	--	--

Раздел 4. Использование программно-вычислительных комплексов для расчётов и моделирования

работы гидротехнических сооружений с учетом их взаимодействия с основанием

		<p>Лекция №5 О семействе программы MIDAS.</p> <p>Практическое занятие №5 Нагрузки граничные условия. Постобработка анализ результатов Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных компьютерных программ (APM Civil Engineering; ЛИРА-САПР; SCAD Office; FlowVision; Renga; ЛОГОС;</p>	<p>Кос-3.1; Кос-3.2</p>	<p>Коллоквиум(беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)</p>	2
5	Тема 1. МИДАС как программа геотехнических расчётов				2

		Комплекс расчётов гидротехнических сооружений средствами Excel; а также аккредитованный в РФ программный комплекс MIDAS GTS NX).		
Раздел 5. Учёт различного вида нагрузок и последовательности возведения сооружений при проведении расчётов и моделировании работы гидротехнических сооружений				
6	Тема 1. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения и их учёт в проектных расчётах	<p>Лекция №6</p> <p>Понятие о модельной инженерии. Сведения о программном комплексе ЛОГОС для расчёта зданий и сооружений. Искусственный интеллект для решения отдельных задач. Оценить риски проекта на основе ранее накопленных данных и построить предиктивные модели.</p> <p>Практическое занятие № 6. Приложения программного комплекса ЛОГОС для решения задач механики, прочности с учётом нелинейности, динамики, теплообмена, гидрогазодинамики Применение в расчётах программных средств - соответствующее ПО; современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software) способствует как освоению студентами новых программных продуктов, так и навыков, связанных с рассмотрением более широких аспектов работы сооружений и наработке профессиональных навыков.</p>	ПКос-3.1; ПКос-3.2	<p>Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)</p> <p>2</p>

Раздел 6. Моделирование свайного фундамента и его расчет в объемной постановке (продолжение).

	Раздел 6. Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации	Практическое занятие № 7. Электронный документооборот (согласование данных и документов, контроль исполнения); Управление разработкой данных и документации (совместная работа в рабочей группе, управление составами конфигураций изделий); Компьютерная система менеджмента качества			
7	Тема 1. Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации		ПКос-3.1; ПКос-3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)					0,25
Всего					28,25

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.	Гидрооружение как ядро природно-технической системы «гидрооружение – 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. (ПКос-3.1; ПКос-3.2)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
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 гидро сооружений.</p> <p>Трудоемкость создания BIM модели и другие технические проблемы (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. (ПКос-3.1; ПКос-3.2)</p>
4	Тема 1. Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, CAE продукты	<p>Системы инженерного анализа CAE - Computer-Aided Engineering.</p> <p>Классификация систем полнофункционального инженерного анализа.</p> <p>Возможности CAE.</p> <p>Этапы работы с CAE.</p> <p>Опыт использования CAE в гидротехнике.</p> <p>Основные направления в развитии CAE. (ПКос-3.1; ПКос-3.2)</p>
5	Тема 1. МИДАС как программа геотехнических расчётов	<p>О семействе программы MIDAS.</p> <p>Сфера применения. Интерфейс.</p> <p>Геометрическое моделирование.</p> <p>Конечные элементы и модели грунтов.</p> <p>Нагрузки и граничные условия.</p> <p>Постобработка и анализ результатов. (ПКос-3.1; ПКос-3.2)</p>
6	Тема 1. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения и их учёт в проектных расчётах	<p>Понятие о модельной инженерии.</p> <p>Сведения о программном комплексе ЛОГОС для расчёта зданий и сооружений.</p> <p>Приложения программного комплекса ЛОГОС для решения задач механики, прочности с учетом нелинейности, динамики, теплообмена, гидрогазодинамики.</p>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Специализированные приложения на базе ЛОГОС для ветровых, снеговых 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	Интерактивная экскурсия/Виртуальный практикум
2.	О процессе BIM моделирования в гидротехнике	Мастер-класс (в процессе его проведения идёт непосредственное обсуждение предлагаемого программного продукта и получение решения в результате его применения)
3.	Автоматизация проектно-изыскательских работ	Тренинг (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	Тренинг
5.	МИДАС как программа геотехнических расчётов	Тренинг

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
6.	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения и их учёт в проектных расчётах	ПЗ	Тренинг
7.	Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации	ПЗ	Тренинг Прямой фронтальный и индивидуальный опросы, дискуссия

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

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

Таблица 7.

Основные виды устного опроса, применяемые на занятиях с контактной работой

Вид контроля	Форма проведения	Что проверяется
Устный опрос	Индивидуальный и фронтальный опрос,	Усвоение основных понятий, терминов, определений
Дискуссия, дебаты	Коллективное обсуждение проблемных вопросов, дискуссия на лекции/практике	Умение аргументировать позицию, критический анализ инженерных ситуаций
Анализ конкретных ситуаций (case-study)	Решение кейсов по организации гидротехнических работ*	Способность применять знания к практическим задачам
Интерактивные экскурсии / виртуальные практикумы	Вопросы по результатам виртуального просмотра или моделирования	Навыки анализа реальных процессов и объектов
Мини-тесты и компьютерное тестирование	Экспресс-опрос (5–10 вопросов) в электронной системе	Оперативная проверка знаний по теме
Коллоквиум	Тематический опрос по разделам курса	Уровень систематизации знаний и их применение
Письменные задания и расчетные работы	Решение задач, составление схем, расчетов	Владение методиками инженерных расчетов
Работа в малых группах	Коллективное выполнение мини-проектов	Навыки командной работы, распределение функций
Защита практических заданий	Устное представление решения с демонстрацией	Умение презентовать результаты своей работы
Презентации и мини-доклады	Подготовка цифровых презентаций и кратких сообщений	Навыки коммуникации и цифровые компетенции
Рефераты и аналитические заметки	Самостоятельное изучение литературы и нормативных документов	Навыки поиска, анализа и оформления информации

*Кейс задачи решаются с применением материалов сайтов, баз данных и помогают командам осваивать как взаимодействие при работе, так и расширение своих профессиональных и ИТ навыков

Устный опрос в виде коллоквиума по материалам интерактивной экскурсии / виртуальному практикуму – вводное занятие

(*-в том числе относящимся к практической подготовке – связанным с будущей профессиональной деятельностью)

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

№ вопро- са	Краткое содержание вопроса
1 .	Гидросооружение как ядро природно-технической системы «гидросооружение – 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 .	Укажите особенности этапов возведения гидроузлов и возможности их учета в программе.
6 .	Декларация безопасности гидротехнического сооружения
7 .	Системный подход в проектировании гидротехнических сооружений

Устный опрос в виде коллоквиума по материалам раздела 1

(в том числе относящимся к практической подготовке – связанным с будущей профессиональной деятельностью)

«Информационное моделирование строительных объектов, BIM – технологии»

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1	О процессе BIM моделирования в гидротехнике – программы, стадии, основные положения
2	BIM-технологии как средство, стандартизирующее применение известных инструментов и подходов и обеспечивающее более гладкую передачу информации между участниками процесса проектирования
3	Расскажите о реализации BIM-проекта и наборе программных продуктов для решения задачи проектирования гидросооружений
4	Опишите основные нормативные документы BIM моделирования в гидротехнике

Устный опрос в виде в виде коллоквиума по материалам раздела 2

(в том числе относящимся к практической подготовке – связанным с будущей профессиональной деятельностью)

«Графические компьютерные программы и САПР при проектировании и выполнении изысканий»

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1 .	Основные виды программной продукции для проектировщиков или изыскателей: стандартные офисные программы, базы данных
2 .	Основные виды программной продукции для проектировщиков или изыскателей: выполняющие расчетно-графические работы, непосредственно связанные с проектированием
3 .	Системы ГИС - геоинформационные системы в сфере инженерных изысканий
4 .	Программные комплексы CREDO, Топокад и другие

Устный опрос в виде в виде коллоквиума по материалам раздела 3

(в том числе относящимся к практической подготовке – связанным с будущей профессиональной деятельностью)

«Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты»

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1	Опишите системы инженерного анализа САЕ - Computer-Aided Engineering
2	Приведите классификацию систем полнофункционального инженерного анализа
3	Расскажите о возможностях САЕ
4	Опишите алгоритм и этапы работы с САЕ
5	Опишите алгоритм и смысл приема извлечения элементов.
6	Опыт использования САЕ в гидротехнике
7	Алгоритм и основные направления в развитии САЕ

Устный опрос в виде в виде коллоквиума по материалам раздела 4

(в том числе относящимся к практической подготовке – связанным с будущей профессиональной деятельностью)

«Использование программно-вычислительных комплексов для расчётов и моделирования работы гидротехнических сооружений с учетом их взаимодействия с основанием»

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1	Опишите семейство программ MIDAS
2	В чём заключается особенность сферы применения. Интерфейс
3	Опишите задание свойств материалов и геометрическое

	моделирование программ MIDAS
4	С какой целью применяются приемы «создание наборов сетки» и «извлечение элемента».
5	Какие приёмы применяют при отображение свойств материалов и присвоение свойств конечным элементам и моделям грунтов
6	Как выполняется учет этапов строительства при расчёте
7	Что включает в себя анализ результатов расчета

Устный опрос в виде в виде коллоквиума по материалам раздела 5

(в том числе относящимся к практической подготовке – связанным с будущей профессиональной деятельностью)

«Учёт различного вида нагрузок и последовательности возведения сооружений при проведении расчётов и моделировании работы гидротехнических сооружений»

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения и их учёт в проектных расчётах
2	Назовите основные моменты и поясните понятие о модельной инженерии
3	Сведения о программном комплексе ЛОГОС для расчёта зданий и сооружений
4	Приложения программного комплекса ЛОГОС для решения задач механики, прочности с учетом нелинейности, динамики, теплообмена, гидрогазодинамики
5	Перечислите алгоритм анализа результатов.

Устный опрос в виде в виде коллоквиума по материалам раздела 6

(в том числе относящимся к практической подготовке – связанным с будущей профессиональной деятельностью)

«Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации»

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1	Назовите основные элементы электронного архива документации (конструкторской, технологической, организационно-распорядительной, проектной, нормативно-технической);
2	Что представляет собой электронный документооборот (согласование данных и документов, контроль исполнения)
3	Опишите управление разработкой данных и документации (совместная работа в рабочей группе, управление составами и конфигурацией изделий)
4	Назовите основные моменты компьютерной системы менеджмента качества

5	Что представляют собой электронные справочники (материалы, ПКИ, стандартные изделия и т. д.)
---	--

**Примерный перечень вопросов,
выносимых на промежуточную аттестацию (зачёт):**

- 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; Решения специфичных для гидротехнических сооружений вопросов в составе проекта гидротехнического сооружения;
- 4) Декларация безопасности гидротехнического сооружения – основные положения;
- 5) Системный подход в проектировании гидротехнических сооружений;
- 6) Понятие об информационном моделировании зданий и сооружений;
- 7) Суть и основные достоинства информационного моделирования зданий и сооружений;
- 8) BIM-технологии как средство, стандартизирующее применение известных инструментов и подходов и обеспечивающее более гладкую передачу информации между участниками процесса проектирования;
- 9) Реализация BIM-проекта и набор программных продуктов для решения задачи проектирования гидрооборужений;
- 10) Трудоемкость создания BIM модели и другие технические проблемы;
- 11) Основные недостатки информационного моделирования зданий и сооружений;
- 12) Потенциальные риски, связанные с хранением данных при использовании BIM-технологии;
- 13) Состояние национальной нормативно-правовой базы и BIM-технологии;
- 14) Модельный подход в информационном моделировании;
- 15) Понятие о модельной инженерии;
- 16) Проблемы расчётного обоснования строительных объектов в рамках парадигмы информационного моделирования с точки зрения модельного подхода;
- 17) Информационное моделирование жизненного цикла зданий и сооружений;
- 18) Понятие о САПР, его целях и задачах;
- 19) В чём заключается основной общий принцип системного подхода и как вы понимаете системный подход?
- 20) Назовите основные стадии проектирования гидротехнического объекта?
- 21) Что вы знаете о классификации САПР по отраслевому назначению?
- 22) Чем отличаются основные виды программной продукции для проектировщиков или изыскателей: стандартные офисные программы, базы данных, программы, выполняющие расчетно-графические работы,

непосредственно связанные с проектированием;

23) Системы ГИС - геоинформационные системы в сфере инженерных изысканий.

24) Программный комплекс CREDO и его основное назначение и применение;

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

26) Системы инженерного анализа CAE - Computer-Aided Engineering; Классификация систем полнофункционального инженерного анализа.

27) Возможности CAE;

28) Этапы работы с CAE;

29) Опыт использования CAE в гидротехнике;

30) Основные направления в развитии CAE;

31) МИДАС как программа геотехнических расчётов;

32) О семействе программы MIDAS;

33) Сфера применения. Интерфейс;

34) Геометрическое моделирование;

35) Конечные элементы и модели грунтов;

36) Нагрузки и граничные условия;

37) Постобработка и анализ результатов в MIDAS;

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

39) Сведения о программном комплексе ANSYS для расчёта зданий и сооружений.

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

41) Специализированные приложения на базе ANSYS для ветровых, снеговых нагрузок, узлов конструкций и мониторинга.

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

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

44) Управление разработкой данных и документации (совместная работа в рабочей группе, управление составами и конфигурацией изделий);

45) Компьютерная система менеджмента качества;

46) Электронные справочники (материалы, ПКИ, стандартные изделия и т. д.).

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 **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Для контроля и оценки успеваемости студентов представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

К зачету допускаются студенты набравшие 3 баллов.

Определение выставленных баллов производится согласно критериям, представленным в таблице 7.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка на зачёте выставляется в ведомость согласно следующему правилу:

Таблица 8.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

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, 2021. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08899-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474823> (дата обращения: 08.11.2021).

2. Проектирование и расчёт обделок гидротехнических туннелей: учебно-методическое пособие / В. А. Зимнюков [и др.]; Российский государственный аграрный университет - 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. 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).

5. Спирина, В. С. Технологии информационного моделирования в управлении проектами : учебное пособие / В. С. Спирина, Д. Н. Кривогина. — Пермь : ПНИПУ, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-398-02814-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328862> (дата обращения: 29.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Варывидин, В. В. Прикладная математика. Вероятностные методы расчетов в инженерных приложениях : Учеб. пособие для студ. вузов по инженерным спец. / Владимир Васильевич Варывидин, Александр Владимирович Варывидин ; Ред. А.Т. Кавешников . – Брянск : Брянская ГСХА, 1997 . – 95 с. - ISBN 5-88517-024-X (1 экз.).

2. Планирование эксперимента в гидротехнике : Учеб. пособие для вузов по спец. напр. "Водные ресурсы и водопользование" и "Природообустройство" / МГУП, Брянская ГСХА, Александр Владимирович Варывидин, А.Т. Кавешников, Н. И. Юрченко, Н. И. Яковенко . – Брянск : БрянскаяГСХА, 2000 . - ISBN 5-88517-046-0 . (6 экз.).

3. Шульман, С.Г. Расчеты гидротехнических сооружений с учетом последовательности возведения / С. Г. Шульман . – М. : Энергия, 1975 . – 166 с. (1 экз.).

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. Григорьев, В. Г. Взаимодействие и совместная работа участников проектной группы на всех этапах BIM-проекта : учебное пособие / В. Г. Григорьев, С. В. Тепикин, А. В. Показеев. — Иркутск : ИРНИТУ, 2021. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/325340> (дата обращения: 29.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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>

b. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Рабочие тетради по дисциплине.

2. Справка, руководство и обучающие примеры по программе MIDAS GTS NX <https://midasoft.ru/about>

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

4. Media <https://rutube.ru/channel/40969635/>

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

Техническая поддержка программы MIDAS GTS NX <https://midasoft.ru/support/?type=textAid&product=midas-gts-nx&aidsSection=114> (открытый доступ)

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

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Комплексы программ: NanoCAD: <https://www.nanocad.ru/company/>;

Microsoft Office www.microsoft.ru

Программный комплекс MIDAS GTS NX, <https://midasoft.ru/>

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Вводное занятие	Автокад MIDAS GTS NX	Графическая расчёчная	Компания «Нанософт» Южнокорейс- кая компания MIDAS (включена в реестр ПО)	2024 – 2025
2.	BIM моделирование в гидротехнике	Продукты компании MIDAS	расчёчная	Южнокорейс- кая компания MIDAS (включена в реестр ПО)	204 – 2025

3.	Автоматизация проектно-изыскательских работ	Программные комплексы CREDO	расчётная	CREDO (Белоруссия)	2024 – 2025
4..	Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты	MIDAS GTS NX	расчётная	Южнокорейская компания MIDAS	2024 – 2025
5.	МИДАС как программа геотехнических расчётов	MIDAS GTS NX	расчётная	Южнокорейская компания MIDAS	2024 – 2025
6.	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения и их учёт в проектных расчётах	Программный комплекс ЛОГОС	расчётная	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» (Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики)	2024 – 2025
7.	Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации	Microsoft МойОфис Образование, P7-Офис	офисные	США РФ, Новые Облачные Технологии» компания АО «P7» (ранее НКТ)	2024 – 2025

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

Таблица 10
Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями,
кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Корпус 29, аудитория 233	Компьютеры с программным комплексом: преподавательский компьютер: инвентаризационный номер 2101340105; студенческие компьютеры: 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. Получить у преподавателя перечень вопросов к текущему контролю.
5. Получить у преподавателя перечень вопросов к экзамену.

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 перезачет 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:

1. 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, флеш-анимации, панорамных объемных снимков и т. п.

2. 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.

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

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

5. 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.01.02 «Современные технологии проектирования гидросооружений»

ОПОП ВО по направлению 08.04.01 «Строительство»

Направленность «Речные и подземные гидротехнические сооружения»

(квалификация выпускника – магистр)

Смирновым А.П., доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства ИМВХС имени А.Н. Костякова, к.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 **3 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 – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименований, , 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: Смирнов А.В. доцент кафедры сельскохозяйственного строительства ИМВХС имени А.Н. Костякова, к.т.н.

4