

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

Дата подписания: 19.09.2023 09:32:46

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:

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

« 19 » 09 2023 г.
Бенин Д.М.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ДВ.01.02 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГИДРОСООРУЖЕНИЙ»**

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: 08.04.01 Строительство

Направленность: Речные и подземные гидротехнические сооружения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Курс 1, 2

Семестр 2, 3

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

Разработчик (е): Зборовская М.И. канд. техн. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 28 » 08 2023 г.

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

Заведующий кафедрой Н.В. Ханов

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

« 28 » 08 2023 г.



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

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

УТВЕРЖДАЮ:
И.о.директора ИМВХ
имени А.Н.Костякова

Бевин Д.М.
2022 г.

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 1,2

Семестр 2,3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Зборовская М.И. доцент, к.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«19» августа 2022г.

Рецензент¹: Жарницкий В.Я. профессор, д.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«22» августа 2022г.

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 «23» августа 2022г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» августа 2022г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии ИМВХС имени А.Н.Костякова

Смирнов А.П. доцент, к.т.н.

«02» сентября 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой гидротехнических сооружений

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

«23» августа 2022г.

Заведующий отдела комплектования ЦНБ

¹ Рецензент должен быть с другой профильной кафедры или организации

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ 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 гидросооружений»
для подготовки магистра по направлению 08.04.01 «Строительство»
направленности «Речные и подземные гидротехнические сооружения».

Цель освоения дисциплины: формулирование целей, постановка задач проектирования гидросооружений 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.

Место дисциплины в учебном процессе: дисциплина Б1.В.ДВ.01.012 «Современные технологии проектирования гидросооружений» включена в цикл дисциплин вариативной части базовых дисциплин – дисциплины по выбору.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **ПКос-1.1** (способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере гидротехнического строительства; формулирование целей, постановка задач исследования в сфере гидротехнического строительства); **ПКос-1.2** (выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере гидротехнического строительства); **ПКос-1.3** (проведение исследования в сфере гидротехнического строительства в соответствии с его методикой).

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 моделировании 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, РГР.

1. Цель освоения дисциплины

формулирование целей, постановка задач проектирования гидросооружений 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 IT-технике новые средства, методы, технологии проектирования, новые строительные конструкции, устройства и механизмы, новые материалы и т.д. Исходя из этого, существует необходимость применения знаний и навыков в сфере информационных и “сквозных” технологий, востребованных на рынке труда и необходимых в будущей профессиональной деятельности.

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

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

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 компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	<i>способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере гидротехнического строительства;</i>	ПКос-1.1 формулирование целей, постановка задач исследования в сфере гидротехнического строительства	- цели и постановку задач исследования методами численного моделирования в сфере гидротехнического строительства	- формулировать цели и постановку задач исследования методами численного моделирования в сфере гидротехнического строительства	- постановкой цели и задач исследования методами численного моделирования в сфере гидротехнического строительства
			ПКос-1.2 выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере гидротехнического строительства	- порядок выбора метода и/или методики проведения исследований методами численного моделирования в сфере гидротехнического строительства	- выбирать метод и/или методики проведения исследований методами численного моделирования в сфере гидротехнического строительства	- выбором метода и/или методики проведения исследований методами численного моделирования в сфере гидротехнического строительства
			ПКос-1.3 проведение исследования в сфере гидротехнического строительства в соответствии с его методикой	- порядок проведение исследования методами численного моделирования в сфере гидротехнического строительства в соответствии с его методикой, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot).	- определять порядок проведения исследования методами численного моделирования в сфере гидротехнического строительства в соответствии с его методикой, посредством электронных ресурсов, официальных сайтов. Соответствующее ПО	- порядком проведения исследования методами численного моделирования в сфере гидротехнического строительства в соответствии с его методикой, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных

				<p>Соответствующее ПО (средства программы Excel программы выполненные преподавателями кафедры; Современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).</p>	<p>(средства программы Excel программы выполненные преподавателями кафедры; Современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).</p>	<p>продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom. Соответствующим ПО (средства программы Excel программы выполненные преподавателями кафедры; Современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).</p>
--	--	--	--	---	--	---

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
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	28,25	28,25
Аудиторная работа		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	12	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	115,75	115,75
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	28	28
<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>	78,75	78,75
<i>Подготовка к зачёту</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт, РГР	

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	2	3/1	-	12
Раздел 2. Графические компьютерные программы и САПР при проектировании и выполнении изысканий.	17	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	2	2/1	-	11
Раздел 6 Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации	13		2/1	-	11
Всего за 01 семестр	106,75	12	16/4		78,75
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	28				28
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9				9
Всего за 01 семестр	144	12	16/4	0,25	115,75
Итого по дисциплине	144	12	16/4	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:

- Гидросооружение как ядро природно-технической системы «гидросооружение – человек - окружающая среда»;
- Стадия обоснований инвестиций проекта гидротехнического сооружения (ОИ);
- Техничко-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 гидросооружений.

- 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. MIDAS как программа геотехнических расчётов.

- О семействе программе MIDAS.
- Сферы 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 ANSYS для расчёта зданий и сооружений.
- Приложения программного комплекса ANSYS для решения задач механики, прочности с учетом нелинейности, динамики, теплообмена, гидрогазодинамики.
- Специализированные приложения на базе ANSYS 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	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
Введение. Понятие проектирования. Системный подход, уровни и стадии проектирования гидротехнических объектов. Инновационные методы проектирования и строительства гидротехнических сооружений					
	Тема 1. Вводное	Лекция №1 Введение		Коллоквиум (беседа)	1

1	занятие.	Практическое занятие № 1. Решения специфичных для гидротехнических сооружений вопросов в составе проекта	ПКос-3.1; ПКос-3.2	преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2
№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		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.	ПКос-3.1; ПКос-3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2
		Практическое занятие № 2. • Реализация BIM-проекта и набор программных продуктов для решения задачи проектирования гидросооружений			3/1
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.	ПКос-3.1; ПКос-3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2
		Практическое занятие № 3. Программные комплексы CREDO, Топокад и другие			3/1

Раздел 3. Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
4	Тема 1. Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты	<p>Лекция № 4</p> <ul style="list-style-type: none"> Системы инженерного анализа САЕ - Computer-Aided Engineering <p>Использовать “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации. Это не только сами данные, но и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли становятся все более актуальными и востребованными. Big data является отличным инструментом для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта. Сбор и анализ больших данных позволяет отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining.</p>	ПКос-3.1; ПКос-3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	3 2

		Практическое занятие № 4. Опыт использования САЕ в гидротехнике			
Раздел 4. Использование программно-вычислительных комплексов для расчётов и моделирования работы гидротехнических сооружений с учетом их взаимодействия с основанием					
5	Тема 1. MIDAS как программа геотехнических расчётов	Лекция №5 • О семействе программе MIDAS.	ПКос-3.1; ПКос-3.2	Коллоквиум(беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2
		Практическое занятие № 5. • Нагрузки и граничные условия. • Постобработка и анализ результатов Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD.			2
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	Лекция №6 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. Сферы применения искусственного интеллекта достаточно широки и уже сейчас	ПКос-3.1; ПКос-3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2 2/1

		используют для координации процесса строительства. Так, с помощью искусственного интеллекта уже можно оценить риски проекта на основе ранее накопленных данных и построить предиктивные модели. ArchiCAD.			
		Практическое занятие № 6. Приложения программного комплекса ANSYS для решения задач механики, прочности с учетом нелинейности, динамики,			
№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		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.			
Раздел 7. Моделирование свайного фундамента и его расчет в объемной постановке (продолжение).					
7	Раздел 6. Интеграция компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации Тема 1. 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 и конфигурацией изделий); Компьютерная система менеджмента качества;	ПКос-3.1; ПКос-3.2	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2/1
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.	Гидросооружение как ядро природно-технической системы «гидросооружение – 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 гидросооружений.</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. MIDAS как программа геотехнических расчётов	<p>О семействе программе MIDAS.</p> <p>Сферы 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 ANSYS для расчёта зданий и сооружений.</p> <p>Приложения программного комплекса ANSYS 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 ANSYS 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	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>

№ 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	<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) Примерная тематика РГР:

Применение BIM моделирования в проектировании гидротехнического сооружения;

Подготовка данных изысканий для проектирования гидротехнического сооружения;

Учет свойств скального основания при проектировании гидротехнического сооружения;

Учет свойств нескального основания при проектировании гидротехнического сооружения;

Учет температурных воздействий при проектировании гидротехнического сооружения;

Учет сейсмических воздействий при проектировании гидротехнического сооружения;

Учет гидродинамических воздействий при проектировании гидротехнического сооружения;

Применение компьютерных технологий при подготовке отчётов и проектной документации.

2) Вопросы для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль):

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) Декларация безопасности гидротехнического сооружения;
- 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;
- 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;
- 27) Системы инженерного анализа CAE - Computer-Aided Engineering;

- 28) Классификация систем полнофункционального инженерного анализа.
- 29) Возможности САЕ;
- 30) Этапы работы с САЕ;
- 31) Опыт использования САЕ в гидротехнике;
- 32) Основные направления в развитии САЕ;
- 33) MIDAS как программа геотехнических расчётов;
- 34) О семействе программе MIDAS;
- 35) Сферы применения. Интерфейс;
- 36) Геометрическое моделирование;
- 37) Конечные элементы и модели грунтов;
- 38) Нагрузки и граничные условия;
- 39) Постобработка и анализ результатов в MIDAS;
- 40) Моделирование истории возведения конструкции путём изменения нагрузок и путем добавления фрагментов расчётной области (stage construction);
- 41) Сведения о программном комплексе ANSYS для расчёта зданий и сооружений.
- 42) Приложения программного комплекса ANSYS для решения задач механики, прочности с учетом нелинейности, динамики, теплообмена, гидрогазодинамики.
- 43) Специализированные приложения на базе ANSYS для ветровых, снеговых нагрузок, узлов конструкций и мониторинга.
- 44) Электронный архив документации (конструкторской, технологической, организационно-распорядительной, проектной, нормативно-технической);
- 45) Электронный документооборот (согласование данных и документов, контроль исполнения);
- 46) Управление разработкой данных и документации (совместная работа в рабочей группе, управление составами и конфигурацией изделий);
- 47) Компьютерная система менеджмента качества;
- 48) Электронные справочники (материалы, ПКИ, стандартные изделия и т. д.).

49) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

- 1) Гидросооружение как ядро природно-технической системы «гидросооружение – человек - окружающая среда»;
- 2) Стадия обоснований инвестиций проекта гидротехнического сооружения (ОИ);
- 3) Техничко-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 гидросооружений;
- 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:

$$O_{\text{суммарная}} = 0,3 \times O_{\text{накопленная}} + 0,2 \times O_{\text{РГР}} + 0,5 \times O_{\text{текущего контроля}}$$

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

Оценка за РГР по курсу проставляется в формате оценки результатов работы по теме РГР и её оформления в виде отчётной работы (согласно перечню тем для РГР).

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 8.

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 о	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, 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).

7.2.Дополнительная литература

1. Варывдин, В. В. Прикладная математика. Вероятностные методы расчетов в инженерных приложениях : Учеб. пособие для студ. вузов по инженерным спец. / Владимир Васильевич Варывдин, Александр Владимирович Варывдин ; 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 Варывдин, А.Т. Кавешников, Н. И. Юрченко, Н. И. Яковенко . – Брянск : Брянская ГСХА, 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. 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_perelmutter-slivker_2002.pdf

5. 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.

6. 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.

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
2. Microsoft Office. www.microsoft.ru
3. Программный комплекс MIDAS GTS NX, www.midasit.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 расчётная	Компания Автодеск Южнокорейская компания MIDAS	2019 – 2020
2.	ВМ моделирование в гидротехнике	Продукты компании MIDAS	расчётная	Южнокорейская компания MIDAS	2019 – 2020
3.	Автоматизация проектно-изыскательских работ	Программные комплексы CREDO, Топокад	расчётная	CREDO (Белоруссия) Топокад (Украина)	2019 – 2020
4..	Современные технологии компьютерного моделирования и расчёта строительных конструкций и сооружений, САЕ продукты	MIDAS GTS NX	расчётная	Южнокорейская компания MIDAS	2019 – 2020
5.	МИДАС как программа геотехнических расчётов	MIDAS GTS NX	расчётная	Южнокорейская компания MIDAS	2019 – 2020
6.	Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения и их учёт в проектных расчётах	программный комплекс ANSYS	расчётная	Фирма ANSYS, Inc. США	2019 – 2020
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 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

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

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)

Жарницким В.Я., 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 **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 – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 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 гидросооружений» 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 гидросооружений».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Современные технологии проектирования гидросооружений» 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: Жарницкий В.Я., профессор кафедры сельскохозяйственного строительства и объектов недвижимости ИМВХС имени А.Н. Костякова, д.т.н.


(подпись)

«23» августа 2022 г.