

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 18.03.2025 10:48:50

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2c7217be1e29



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.

2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.02 « Расчет гидросооружений с применением программных
комплексов »

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 08.04.01 «Строительство»

Направленность: Речные и подземные гидротехнические сооружения

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

.Москва, 2024

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



«29» августа 2024 г.

Рецензент:

Али Мунзер Сулейман. к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«29» августа 2024г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и учебного плана

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

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



«29» августа 2024 г.

Согласовано:

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



«02» сентября 2024_г.

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



«29» августа 2024г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	5
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
ФТД.02« РАСЧЕТ ГИДРОСООРУЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ »5	
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 08.04.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО».....	5
НАПРАВЛЕННОСТИ «РЕЧНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ».	5
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ	
С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	7
ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	18
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ	
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	27
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	27
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ	
«ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	27
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ	
СИСТЕМ.....	27
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ	
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	29
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО	
ДИСЦИПЛИНЕ.....	30

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины
ФТД.02 «Расчет гидросооружений с применением программных комплексов»
для подготовки магистра по направлению 08.04.01 «Строительство»
направленности «Речные и подземные гидротехнические сооружения».

Цель освоения дисциплины: формулирование целей, постановка задач для разработки проектного решения и организации проектных работ в сфере гидротехнического строительства с применением современных программных комплексов. Знать и уметь выбирать нормативные документы, устанавливающие требования к проектным решениям гидротехнических сооружений. Знать и уметь составлять план работ по проектированию и расчету гидросооружений с применением современных программных комплексов.

Проведение исследования и анализ полученных данных для выяснения характера работы сооружений и их конструкций, а также протекания процессов методом численного моделирования в гидротехнике с учётом работы оснований сооружений и последовательности их возведения. Уметь выбирать и сравнивать варианты проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов.

Актуальным представляется применением соответствующего программного компьютерного обеспечения для каждого этапа жизненного цикла гидротехнического сооружения.

Место дисциплины в учебном процессе: дисциплина ФТД.02 «Расчет гидросооружений с применением программных комплексов» включена в цикл дисциплин факультативной части дисциплин

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3.**

Краткое содержание дисциплины: изучаются вопросы разработки проектных решений в области гидротехнического строительства на основе существующих нормативных документов и современной организации проектных работ; то есть путём применения упрощенных решений и математических (компьютерных) моделей гидротехнических сооружений на основе применения специализированных программ; вопросы проведения численных **исследований** и анализа результатов, полученных при численном моделировании в гидротехнике. Выбор варианта проектного технического решения гидротехнического сооружения.

Общая трудоёмкость дисциплины в том числе практическая подготовка : две зачётных единицы 72/4/2 (часа/з. е.).

Изучение дисциплины предусматривается во четвёртом семестре второго курса обучения.

Промежуточный контроль: зачёт.

1. Цель освоения дисциплины

формулирование целей, постановка задач для разработки проектного решения и организации проектных работ в сфере гидротехнического строительства с применением современных программных комплексов. Знать и уметь выбирать нормативные документы, устанавливающие требования к проектным решениям гидротехнических сооружений. Знать и уметь составлять план работ по проектированию и расчету гидросооружений с применением современных программных комплексов.

Проведение исследования и анализ полученных данных для выяснения характера работы сооружений и их конструкций, а также протекания процессов методом численного моделирования в гидротехнике с учётом работы оснований сооружений и последовательности их возведения. Уметь выбирать и сравнивать варианты проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов.

Актуальным представляется применением соответствующего программного компьютерного обеспечения для каждого этапа жизненного цикла гидротехнического сооружения.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Расчет гидросооружений с применением программных комплексов» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативную часть дисциплин по выбору. Дисциплина «Расчет гидросооружений с применением программных комплексов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профстандарта 10.003 и Учебного плана по направлению 08.04.01 «Строительство»

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Расчет гидросооружений с применением программных комплексов» являются Организация проектно-изыскательской деятельности, Речные гидроузлы и гидротехнические сооружения, Подземные гидротехнические сооружения, Численное моделирование в гидротехнике.

Дисциплина «Расчет гидросооружений с применением программных комплексов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Речные гидроузлы и гидротехнические сооружения, Эксплуатация и безопасность гидротехнических сооружений, Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений, Проблемы проектирования плотин и водосбросов.

Особенностью дисциплины «Расчет гидросооружений с применением программных комплексов» является изучение вопросов проектирования гидротехнических сооружений согласно жизненному циклу объекта с соблюдением нормативных требований, вариативности проектирования, применения в расчётах и проектировании программных комплексов в 2D и 3D постановках и выбора оптимального варианта гидротехнического сооружения.

Рабочая программа дисциплины «Расчет гидросооружений с применением программных комплексов» 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 2 зачетных единицы (72 часа, включая 4 часа практической подготовки). Распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-2	<i>Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере гидротехнического строительства</i>	ПКос-2.1 Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям гидротехнических сооружений	- нормативные документы, устанавливающие требования к проектным решениям гидротехнических сооружений	- выбирать нормативные документы, устанавливающие требования к проектным решениям гидротехнических сооружений, в том числе посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	- методами обоснования выбора нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям гидротехнических сооружений, в том числе навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom
			ПКос-2.2 Составление плана работ по проектированию гидротехнических сооружений, в том числе с применением	- порядок составления плана работ по проектированию гидротехнических сооружений, в том числе с применением современных цифровых	- составлять план работ по проектированию гидротехнических сооружений	- методами составления плана работ по проектированию гидротехнических сооружений

			современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Notion)	инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)		
			ПКос-23 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов	- порядок выбора и сравнения вариантов проектных технических гидротехнических сооружений и их комплексов	- определять порядок выбора и сравнения вариантов проектных технических гидротехнических сооружений и их комплексов	- порядком выбора и сравнения вариантов проектных технических гидротехнических сооружений и их комплексов

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час./*	В т. ч. по семестрам
		№ 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/4	72
1. Контактная работа:	12,25/4	12,25/4
Аудиторная работа		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8/4	8/4
<i>консультации</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
<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>	50,75	50,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

* - в том числе часов практической подготовки

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/*	
Введение. Современное проектирование гидротехнических сооружений	9,75	1		8,75 Введение
Раздел 1 «Жизненный цикл гидротехнического сооружения»	9	1		8 Тема 1
Раздел 2 «Применение нормативных материалов при проектировании гидротехнических сооружений»	9	1		8 Тема 1
Раздел 3 «Программные комплексы при расчётах гидросооружений на начальных этапах их жизненного цикла»	8	1		7 Тема 1
Раздел 4 «Программы, применяемые при проектном обосновании размещения гидротехнического сооружения»	9		2	7 Тема 1
Раздел 5 «Программы, применяемые при вариантной разработке конструкции гидротехнического сооружения»	9		2/2	7 Тема 1
Раздел 6 «Программы, применяемые при углублённой проработке принятого варианта конструкции гидротехнического сооружений»	9		2/2	7 Тема 1
Раздел 7 «Современная организация проектного производства»	9		2	7 Тема 1

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/*	
гидротехнического сооружения – соблюдение требований безопасности гидротехнических сооружений и охраны окружающей среды в проектах»				
Всего за 01 семестр	71,75/4	4	8/4	59,75
<i>Консультации</i>	0,25			
Всего за 01 семестр	72/4	4	8/4	59,75
Итого по дисциплине	72/4	4	8/4	59,75

* - в том числе часов практической подготовки

«Введение. Современное проектирование гидротехнических сооружений».

Тема 1. Введение. Современное проектирование гидротехнических сооружений.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Факторы, которые учитываются в проектных решениях и конструкциях гидротехнических сооружений;
- 2D – 5D (BIM системы) системы автоматизированного проектирования гидротехнических сооружений: системы САПР, расчетные программы, комплексы календарно-ресурсного планирования и прочее ПО.

Раздел 1. «Жизненный цикл гидротехнического сооружения».

Тема 1. Жизненный цикл гидротехнического сооружения.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- модели и методы оценки и прогнозирования безопасности гидротехнических сооружений на всех этапах жизненного цикла для обоснованного выбора планово-предупредительных мер по предотвращению предаварийных и аварийных ситуаций;
- внедрение единой инструментальной среды оценки и прогнозирования для повышения уровня промышленно-экологической безопасности гидротехнических сооружений.

Раздел 2. «Применение нормативных материалов при проектировании гидротехнических сооружений».

Тема 1. Применение нормативных материалов при проектировании гидротехнических сооружений.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- существующая нормативно-правовая база и использование технологии информационного моделирования в практике проектирования и строительства;
- СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели

объектов на различных стадиях жизненного цикла» и изменения к СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»;

- виртуальная коммуникация и дистанционное управление проектами; перевод больше числа процессов в онлайн и восприятие офисного пространства как коворкинга;
- концепция внедрения системы управления жизненным циклом объектов капитального строительства с использованием технологии информационного моделирования (национальный проект «Цифровое строительство»).

Раздел 3. «Программные комплексы при расчётах гидросооружений на начальных этапах их жизненного цикла».

Тема 1. Программные комплексы при расчётах гидросооружений на различных этапах их жизненного цикла.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- САПР как система автоматизированного проектирования, делающая проект более доступным и наглядным с оптимальными сроками проектирования и качеством проектных решений;
- Возможности 3D моделирования при создании виртуальных моделей не только по чертежам или фотографиям, но и со слов заказчика, с его подробного описания желаемого объекта моделирования;
- Жизненный цикл объекта и его информационная модель. Открытые стандарты BIM. Эскизное проектирование (концепция).

Раздел 4. «Программы, применяемые при проектном обосновании размещения гидротехнического сооружения».

Тема 1. Программы, применяемые при проектном обосновании размещения гидротехнического сооружения.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Компонентный BIM/GIS-подход к информационному моделированию сооружений;
- Кадастровые работы;
- Геодезические работы;
- Землеустроительные работы;
- Лесоустроительные работы;
- Autodesk AutoCAD Civil 3D как универсальная среда для выполнения работ в области геодезии, топографии, проектирования и реконструкции генеральных планов и линейно протяженных объектов.

Раздел 5. «Программы, применяемые при вариантной разработке конструкции гидротехнического сооружения».

Тема 1. Программы, применяемые при вариантной разработке конструкции гидротехнического сооружения.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- ПО для геотехнического проектирования (PLAXIS, gINT, SOILVISION, Keynetix, OpenGround).
- Autodesk Revit – программный продукт, основанный на технологии информационного моделирования зданий (BIM) и сооружений;
- Autodesk InfraWorks для быстрого моделирования городских и промышленных районов с развитой инфраструктурой на основе различных данных из ГИС- и CAD-приложений;
- ЛИРА-САПР – программный комплекс для численного исследования прочности и устойчивости конструкций.

Раздел 6. «Программы, применяемые при углублённой проработке принятого варианта конструкции гидротехнического сооружений».

Тема 1. Программы, применяемые при углублённой проработке принятого варианта конструкции гидротехнического сооружений.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Программная платформа ANSYS Workbench – единое информационное пространство с модулями для проведения связанного междисциплинарного анализа;
- Abaqus – программный комплекс для конечно-элементных расчетов на прочность;
- Flow Vision - программный комплекс для моделирования трёхмерных течений жидкости и газа
- Расчёты гидротехнических сооружений на динамические и температурные воздействия. Специфика.

Раздел 7. «Современная организация проектного производства гидротехнического сооружения – соблюдение требований безопасности гидротехнических сооружений и охраны окружающей среды в проектах».

Тема 1. Современная организация проектного производства гидротехнического сооружения –проектирование и соблюдение требований безопасности гидротехнических сооружений и охраны окружающей среды в проектах.

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Безопасность плотин, законодательство и вывод из эксплуатации плотин на примере некоторых стран

- WILLOWSTICK - технология для картирования и моделирования систем подземных вод;
- OpenFOAM — свободно распространяемый инструментальный вычислительной гидродинамики для операций с полями (скалярными, векторными и тензорными);
- Проф. пакеты MIKE-11 и MIKE-21 - одномерные и двумерные гидравлические и гидрологические расчеты пропуска паводков (вкл. Волны прорыва) и последствия их воздействий в НБ.

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
Вводное занятие.					1
1	Тема 1. Вводное занятие.	Лекция №1 Введение. Современное проектирование гидротехнических сооружений.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	1
Раздел 1. Жизненный цикл гидротехнического сооружения.					1
2	Тема 1. Жизненный цикл гидротехнического сооружения.	Лекция № 2. Модели и методы оценки и прогнозирования безопасности гидротехнических сооружений на всех этапах жизненного цикла	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	1
Раздел 2. Применение нормативных материалов при проектировании гидротехнических сооружений.					1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3	Тема 1. Применение нормативных материалов при проектировании гидротехнических сооружений.	Лекция №3. Применение нормативных материалов при проектировании гидротехнических сооружений	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	1
Раздел 3. Программные комплексы при расчётах гидросооружений на начальных этапах их жизненного цикла.					1
4	Тема 1. Программные комплексы при расчётах гидросооружений на начальных этапах их жизненного цикла.	Лекция № 4 Жизненный цикл объекта и его информационная модель. Открытые стандарты BIM. Эскизное проектирование (концепция)	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	Коллоквиум(беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	1
Раздел 4. Программы, применяемые при проектном обосновании размещения гидротехнического сооружения.					2
5	Тема 1. Программы, применяемые при проектном обосновании размещения гидротехнического сооружения	Практическое занятие № 1. Компонентный BIM/GIS-подход к информационному моделированию сооружений. Autodesk AutoCAD Civil 3D и его аналоги как универсальная среда для выполнения работ в области геодезии, топографии, проектирования и реконструкции генеральных планов и линейно протяжённых объектов	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	Коллоквиум(беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2
Раздел 5. Программы, применяемые при вариантной разработке конструкции гидротехнического сооружения.					2/2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируе мые компетен ции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
6	Тема 1. Программы, применяемые при вариантной разработке конструкции гидротехнического сооружения	Практическое занятие № 2 ПО для геотехнического проектирования (PLAXIS, gINT, SOILVISION, Keynetix, OpenGround)	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	Коллоквиум(беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2/2
Раздел 6. Программы, применяемые при углублённой проработке принятого варианта конструкции гидротехнического сооружений.					2/2
7	Тема 1. Программы, применяемые при углублённой проработке принятого варианта конструкции гидротехнического сооружений	Практическое занятие № 3. Abaqus – программный комплекс для конечно-элементных расчетов на прочность; Flow Vision - программный комплекс для моделирования трёхмерных течений жидкости и газа Расчёты гидротехнических сооружений на динамические и температурные воздействия. Специфика.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2/2
Раздел 7. Современная организация проектного производства гидротехнического сооружения – ВМ проектирование и соблюдение требований охраны окружающей среды в проектах.					2
8	Тема 1. Современная организация проектного производства гидротехнического сооружения – соблюдение требований безопасности гидротехнических сооружений и охраны окружающей среды в проектах	Практическое занятие № 4. Безопасность плотин, законодательство и вывод из эксплуатации плотин на примере некоторых стран. Применяемое ПО	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	Коллоквиум (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний)	2
Консультации					0,25
Всего					12,25/4

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. Введение. Современное проектирование гидротехнических сооружений	2D – 5D (BIM системы) системы автоматизированного проектирования гидротехнических сооружений: системы САПР, расчетные программы, комплексы календарно-ресурсного планирования и прочее ПО (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
2	Тема 1. Жизненный цикл гидротехнического сооружения.	внедрение единой инструментальной среды оценки и прогнозирования для повышения уровня промышленно-экологической безопасности гидротехнических сооружений (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
3	Тема 1. Применение нормативных материалов при проектировании гидротехнических сооружений.	СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла» и изменения к СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели» (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
4	Тема 1. Программные комплексы при расчётах гидросооружений на начальных этапах их жизненного цикла..	Возможности 3D моделирования при создании виртуальных моделей не только по чертежам или фотографиям, но и со слов заказчика, с его подробного описания желаемого объекта моделирования (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
5	Тема 1. Программы, применяемые при проектном обосновании размещения гидротехнического сооружения.	Компонентный BIM/GIS-подход к информационному моделированию сооружений; Кадастровые работы; Геодезические работы; Землеустроительные работы; Лесоустроительные работы (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
6	Тема 1. Программы, применяемые при вариантной разработке конструкции гидротехнического сооружения.	Autodesk InfraWorks для быстрого моделирования городских и промышленных районов с развитой инфраструктурой на основе различных данных из ГИС- и CAD-приложений; (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
7	Тема 1. Программы, применяемые при углублённой проработке принятого варианта конструкции	Расчёты гидротехнических сооружений на динамические и температурные воздействия. Специфика. (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	гидротехнического сооружений.	
8	Тема 1. Современная организация проектного производства гидротехнического сооружения – соблюдение требований безопасности гидротехнических сооружений и охраны окружающей среды в проектах	Безопасность плотин, законодательство и вывод из эксплуатации плотин на примере некоторых стран. WILLOWSTICK - технология для картирования и моделирования систем подземных вод. (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Вводное занятие. Введение. Современное проектирование гидротехнических сооружений	Л <i>Виртуальная экскурсия</i>
2.	Жизненный цикл гидротехнического сооружения	Л <i>Мастер-класс</i> (в процессе его проведения идёт непосредственное обсуждение рассматриваемого вопроса и получаемого решения в результате его применения)
3.	Применение нормативных материалов при проектировании гидротехнических сооружений	Л <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.	Программные комплексы при расчётах гидросооружений на начальных этапах их жизненного цикла.	Л <i>Тренинг</i>
5.	Программы, применяемые при проектном обосновании размещения гидротехнического сооружения	ПЗ <i>Тренинг</i>
6.	Программы, применяемые при вариантной разработке конструкции гидротехнического сооружения	ПЗ <i>Тренинг</i>

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
7.	Программы, применяемые при углублённой проработке принятого варианта конструкции гидротехнических сооружений	ПЗ <i>Тренинг</i>
8.	Современная организация проектного производства гидротехнического сооружения – соблюдение требований безопасности гидротехнических сооружений и охраны окружающей среды в проектах	ПЗ <i>Тренинг Прямой фронтальный и индивидуальный опросы, дискуссия</i>

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

Перечень вопросов для подготовки к текущей аттестации (коллоквиум):
(в том числе относящимся к практической подготовке – связанным с будущей профессиональной деятельностью)

Вопросы по интерактивной экскурсии по теме 1. «Введение. Современное проектирование гидротехнических сооружений»

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Какие САПР по целевому назначению вы различаете и как они обеспечивают различные аспекты проектирования?
2.	Какие программы для создания геометрических моделей гидротехнических сооружений с целью использования в программах МКЭ вы знаете?
3.	Почему основной технологией проектирования в области архитектуры и строительства становится BIM?
4.	Почему BIM технологии отвечают современной концепции цифровизации строительной отрасли?
5.	В чём состоит отличие моделей и объектов управления BIM от графических объектов САПР?

Вопросы по результатам проведения мастер-класса по теме 2.

«Жизненный цикл гидротехнического сооружения»

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

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Какие фазы жизненного цикла сооружений вы знаете?
2.	На какой этап жизненного цикла приходятся основные расходы по объекту?

3.	Почему, согласно мировому опыту, повышение качества проработки проектных решений приходится сегодня на стадию проект (Design) и это инновационное решение?
4.	Что понимается под связанными моделями BIM?
5.	Рассмотрите жизненный цикл BIM с точки зрения моделей и процессов их использования (по обобщенным данным)

Вопросы по результатам проведения тренинга по теме 3

«Применение нормативных материалов при проектировании гидротехнических сооружений»

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

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Как вы понимаете - регуляция построения BIM/GIS систем определяется широким набором стандартов на BIM?
2.	Что вы знаете об ИСО 15926 – первом принятом в РФ стандарте по интеграции данных жизненного цикла, позволяющем практически использовать BIM в России?
3.	Что вы знаете о 279-м постановлением Правительства, где утверждены правила ведения государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности
4.	Что вы знаете об одном из главных документов для информационных моделей объектов капитального строительства - классификатор строительной информации?
5.	Ожидается ли и когда завершение разработки нормативных и технологических основ для внедрения системы управления ЖЦ объектов капитального строительства с использованием BIM-технологий?

Вопросы по результатам проведения тренинга по теме 4

«Программные комплексы при расчётах гидросооружений на начальных этапах их жизненного цикла»

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

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	AutoCAD Map 3D – программа для специалистов, выполняющих проекты в транспортного строительства, энергоснабжения, земле- и водопользования и анализа проектной и ГИС-информации
2.	Autodesk AutoCAD Civil 3D – как универсальная среда для выполнения работ в области геодезии, топографии, проектирования и реконструкции генеральных планов и линейно протяженных объектов
3.	Позволяет ли базовый инструментарий Autodesk AutoCAD Civil 3D считывать и обрабатывать данные с современных электронных тахеометров и GNSS систем?
4.	Можно ли с помощью AutoCAD Civil 3D получить цифровую модель местности (ЦММ)?

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
5.	Могут ли использованные при проектировании в AutoCAD Civil 3D элементы быть вынесены в динамические таблицы и спецификации?

Вопросы по результатам проведения тренинга по теме 5

«Программы, применяемые при проектном обосновании размещения гидротехнического сооружения»

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

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Позволяют ли топографо-геодезические работы спрогнозировать потенциально возможные изменения состояния земель?
2.	Позволяют ли топографо-геодезические работы наблюдать образование оврагов, оползней и иные природные феномены, качество и состояние земель?
3.	Какие программы применяются при анализе геологического и гидрогеологического состояния площадки строительства?
4.	В каких программах анализируются и визуализируются данные геологических и гидрогеологических изысканий?
5.	В каких программах анализируются и визуализируются данные топографических и гидрологических изысканий?

Вопросы по результатам проведения тренинга по теме 6

«Программы, применяемые при вариантной разработке конструкции гидротехнического сооружения»

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

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Какие программы позволяют работать и создавайте отчеты о геотехнических данных?
2.	Что вы знаете о программе gINT Professional?
3.	Что вы знаете о программе PLAXIS для анализа работы сооружений методом конечных элементов в геотехнических проектах?
4.	Что вы знаете о программе ANSYS для анализа методом конечных элементов сооружений в прочностных и гидравлических проектах?
5.	Что вы знаете о проектировании и аналитическом моделировании в комплексе Bentley?

Вопросы по результатам проведения тренинга по теме 7

«Программы, применяемые при углублённой проработке принятого варианта конструкции гидротехнического сооружений»

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	Что вы знаете о программе ANSYS для анализа сооружений и конструкций методом конечных элементов в прочностных и гидравлических проектах?
2.	Что вы знаете о программе ANSYS для анализа сооружений и конструкций методом конечных элементов в гидравлических проектах?

3.	Объясните назначение программ для геотехнических расчётов и приведите примеры их применения
4.	Что вы знаете о программе DLUBAL для анализа сооружений и конструкций методом конечных элементов в прочностных расчётах?
5.	Какие вы знаете программы по моделированию и расчёту металлических конструкций?

**Вопросы по результатам проведения тренинга по теме 8
«Современная организация проектного производства гидротехнического сооружения – соблюдение требований безопасности гидротехнических сооружений и охраны окружающей среды в проектах»**

№ вопроса	Краткое содержание вопроса
1.	В чем особенность программной платформы ANSYS Workbench?
2.	Какие вы знаете области применения программного комплекса FlowVision ?
3.	Что с точки зрения безопасности сооружений определяется по программе Mike River?
4.	Каким образом связаны критерии безопасности плотин и результаты расчётов программными комплексами?
5.	Как взаимосвязаны расчётные показатели, натурные наблюдения и критерии безопасности ГТС на примере водосливной бетонной плотины?

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

- 1) Какие программы для создания геометрических моделей гидротехнических сооружений с целью использования в программах МКЭ вы знаете?
- 2) Почему основной технологией проектирования в области архитектуры и строительства становится BIM?
- 3) Перечислите преимущества технологии BIM перед CAD.
- 4) Какие трудности сопровождают внедрение BIM технологий при цифровизации строительной отрасли?
- 5) Что включает в себя понятие инженерный анализ строительных объектов?
- 6) BIM, как общий язык проектировщиков и инженерных консультантов.
- 7) Почему важна BIM-ГИС-интеграция?
- 8) Что вы знаете об одном из главных документов для информационных моделей объектов капитального строительства - классификатор строительной информации?
- 9) Чем отличается комплект привычных нам нормативных документов и набор нормативов с учётом информационных моделей BIM?
- 10) Способы создания моделей для расчётов.
- 11) Что вы знаете об AutoCAD Civil 3D — решении для проектирования объектов инфраструктуры?
- 12) Что вы знаете об AutoCAD Civil 3D с точки зрения анализа ливневых стоков?

- 13) Что вы знаете об AutoCAD Civil 3D с точки зрения составления сметы и динамического а объёмов земляных работ?
- 14) Какие программы применяются при анализе геологического и гидрогеологического состояния площадки строительства?
- 15) В каких программах анализируются и визуализируются данные геологических и гидрогеологических изысканий?
- 16) В каких программах анализируются и визуализируются данные топографических и гидрологических изысканий?
- 17) Расчётные возможности программного комплекса ПК ЛИРА 10.10.
- 18) Теоретические основы, заложенные в программном комплексе ПК ЛИРА 10.10.
- 19) Какие возможности расчета сталежелезобетонных конструкций реализованы ПК ЛИРА 10.10?
- 20) Какие модули ПК лира 10.10 вы знаете?
- 21) Возможна ли интеграция AUTODESK REVIT и ПК ЛИРА 10.10? В чём она выражается?
- 22) Возможна ли интеграция ПК ЛИРА 10.10 и MODEL STUDIO CS? В чём она выражается?
- 23) Возможна ли интеграция ПК ЛИРА 10.10 и PLAXIS 3D? В чём она выражается?
- 24) Возможна ли интеграция ПК ЛИРА 10.10 и Renga Structure? В чём она выражается?
- 25) Возможна ли интеграция ПК ЛИРА 10.10 и Tekla Structures? В чём она выражается?
- 26) Через какие форматы импорт/экспорт моделей ЛИРА 10 доступен со множеством программ?
- 27) Какие программы для создания геометрических моделей гидротехнических сооружений с целью использования в программах МКЭ вы знаете?
- 28) Почему BIM технологии отвечают современной концепции цифровизации строительной отрасли?
- 29) Что вы знаете об ИСО 15926 – первом принятом в РФ стандарте по интеграции данных жизненного цикла, позволяющем практически использовать BIM в России?
- 30) Что вы знаете об одном из главных документов для информационных моделей объектов капитального строительства - классификатор строительной информации?
- 31) Позволяет ли базовый инструментарий Autodesk AutoCAD Civil 3D считывать и обрабатывать данные с современных электронных тахеометров и GNSS систем?
- 32) Какие программы применяются при анализе геологического и гидрогеологического состояния площадки строительства?
- 33) В каких программах анализируются и визуализируются данные геологических и гидрогеологических изысканий?
- 34) В каких программах анализируются и визуализируются данные топографических и гидрологических изысканий?

35) Что вы знаете о программе PLAXIS для анализа работы сооружений методом конечных элементов в геотехнических проектах?

36) Что вы знаете о программе ANSYS для анализа методом конечных элементов сооружений в прочностных и гидравлических проектах?

37) Что вы знаете о проектировании и аналитическом моделировании в комплексе Bentley?

38) Что вы знаете о программе DLUBAL для анализа сооружений и конструкций методом конечных элементов в прочностных расчётах?

39) Какие вы знаете программы по моделированию и расчёту металлических конструкций?

40) Что с точки зрения безопасности сооружений определяется по программе Mike River?

41) Каким образом связаны критерии безопасности плотин и результаты расчётов программными комплексами?

42) Как взаимосвязаны расчётные показатели, натурные наблюдения и критерии безопасности ГТС на примере водосливной бетонной плотины?

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 данной 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.

Для допуска студента к зачёту оценивание его работы происходит по формуле:

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

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

Оценка текущего контроля по курсу проставляется в формате оценки результатов самостоятельной работы (согласно перечню вопросов для самостоятельного изучения дисциплины) и по результатам проведения тренингов и ответам на вопросы по ним.

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

К зачёту 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

Таблица 7

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.

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	повышенный о	8-10	зачет

излагает материал и способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.			
--	--	--	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Оценка условий и последствий прорыва напорного фронта речного гидроузла: учебное пособие / В. И. Волков [и др.]; Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. — 180 с.: рис., табл., цв. ил. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/240.pdf>.

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 — 140 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo372.pdf>

3. Дубровский, А. В. Геоинформационные системы: автоматизированное картографирование : учебно-методическое пособие / А. В. Дубровский. — Новосибирск : СГУГиТ, 2021. — 121 с. — ISBN 978-5-907320-82-6. —/ Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222332> (дата обращения: 22.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Оконечников, А. С. Прочностные и динамические расчеты в программном комплексе ANSYS WORKBENCH : учебное пособие / А. С. Оконечников, С. Д. , Ф. Г. . — Москва : МАИ, 2021. — 101 с. — ISBN 978-5-4316-0805-6. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207485> (дата обращения: 22.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Юдин, К. А. Математическое моделирование и САПР: курс лекций : учебное пособие / К. А. Юдин. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162041> (дата обращения: 22.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Власова, С. Е. Основы геотехники: конспект лекций : учебное пособие / С. Е. Власова. — Самара : СамГУПС, 2022. — 174 с. —// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292427> (дата обращения: 22.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Материалы и конструкции для строительства и восстановления зданий и сооружений в сейсмических районах : монография / Х. Н. Мажиев, Д. К. Батаев, М. А. Газиев [и др.]. — Грозный : КНИИ РАН, 2014. — 651 с. —// Лань

: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158687> (дата обращения: 22.12.2022) . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Перельмутер, А.В., Сливкер, В.И. Расчетные модели и возможность их анализа. - Киев: Издательство «Сталь», 2002. — 600 с. http://pnu.edu.ru/media/filer_public/2013/04/10/6-9_perelmuter-slivker_2002.pdf

4. Бучельникова, Т. А. Работа с прикладными модулями в САПР КОМПАС : учебно-методическое пособие / Т. А. Бучельникова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 108 с. — // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131648> (дата обращения: 22.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Линьков, Н. В. Компьютерное проектирование и расчет конструкций рабочей площадки : учебно-методическое пособие / Н. В. Линьков. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 57 с. — ISBN 978-5-7264-2894-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/249023> (дата обращения: 22.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Нормативные правовые акты

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

2. ГОСТ Р 21.001-2021 Система проектной документации для строительства (СПДС). Общие положения. Официальное издание. М.: ФГБУ "РСТ", 2022

3. Федеральный закон 21 июля 1997 г. N 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» (с изменениями и дополнениями).

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

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Рабочие тетради по дисциплине.

3. 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)

Перечень ресурсов соответствует перечню комплексов программ, приведенных в пункте 9.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Комплексы программ:

1. САПР: компании NanoCAD, Askon

2. Автокад: www.Autodesk.ru

3. Microsoft Office. www.microsoft.ru

4. Программный комплекс MIDAS GTS NX, www.midasit.ru

5. Программный комплекс (ПК) ЛИРА 10.8 <https://lira-soft.com>,
<http://www.liraland.ru/lira/>
6. ГК Адепт -ИТ решения для строителей <https://www.gk-adept.ru/>
7. NormaCS www.normacs.info
8. Моделирования потока грунтовых вод Modflow <https://modflow.org>,
<https://www.usgs.gov/software/modflow-6-usgs-modular-hydrologic-model>
9. Программный комплекс КРЕДО <https://credo-dialogue.ru/produkty.html>
10. Платформа для анализа карт и локаций ArcGis
<https://www.esri.com/ru>, <https://www.arcgis.com>
- 11.ООО «ЭКХАЙДЕН» Голландия, Mike River -
<https://echyden.ru/programmy/rechnye-sistemy4/mike-hydro-river/>
- 12.Компания ANSYS <https://www.ansys.com/about-ansys>
- 13.MIDAS www.midasit.ru
- 14.Flow Vision <https://www.tesis.com.ru/>, <https://flowvision.ru/ru/>

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Введение. Современное проектирование гидротехнических сооружений	Автокад Ревит ЛИРА ГК Адепт	Графическая и расчётная	Компания Автодеск ООО «ЛИРА софт» (Москва)	2019 – 2020
2.	Раздел 1 «Жизненный цикл гидротехнического сооружения»	Ревит Bentley	расчётная	Компания Автодеск Bentley Systems, США	2019 – 2020
3.	Раздел 2 «Применение нормативных материалов при проектировании гидротехнических сооружений»	NormaCS - Все о техническом регулировании	информация	NormaCS, РФ	2019 – 2020
4.	Раздел 3 «Программные комплексы при расчётах гидросооружений на начальных этапах их жизненного цикла»	NanoCAD, Askon AutoCAD Map 3D AutoCAD Civil 3D	расчётная	Компания Автодеск	2019 – 2020
5.	Раздел 4 «Программы, применяемые при проектном обосновании	Данные изысканий: Геологические, гидрологические - Топографические – Credo, ArcGis	расчётная	Bentley Systems, США Modflow,• USA Компания "Кредо-Диалог,	2019 – 2020

	размещения гидротехнического сооружения»	•Гидрологические – Mike River •Климатические - ArcGis		РФ Компания ESRI, США ООО «ЭКХАЙДЕН» Голландия	
6.	Раздел 5 «Программы, применяемые при вариантной разработке конструкции гидротехнического сооружения»	ПК MIDAS, ПК ANSYS , и др.	расчётная	Компания MIDAS, Южная Корея, Компания ANSYS, США	2019 – 2020
7.	Раздел 6 «Программы, применяемые при углублённой проработке принятого варианта конструкции гидротехнического сооружений»	ПК MIDAS, ПК ANSYS , и др.	расчётная	Компания MIDAS, Южная Корея, Компания ANSYS, США	2019 – 2020
8.	Раздел 7 «Современная организация проектного производства гидротехнического сооружения – соблюдение требований безопасности гидротехнических сооружений и охраны окружающей среды в проектах»	Гидрологические – Mike River ПК MIDAS, ПК ANSYS , ПК DLUBAL Flow Vision и др.	расчётная	ООО «ЭКХАЙДЕН» Голландия Компания MIDAS, Южная Корея, Компания ANSYS, США Dlubal Software Германия Инжиниринговая компания ТЕСИС, РФ	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, Библиотека и читальный зал ИМВХС в корпусе 29	Техническая литература, нормативные документы, компьютеры с выходом в интернет

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для реализации рабочего учебного плана и выполнения программы дисциплины в виде аудиторной работы, самостоятельных занятий и подготовки к зачёту, 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).

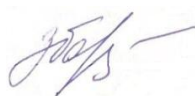
4. Владеть пакетом Microsoft Office для возможности представления результатов работ, сделанных в различных программных продуктах, в текстовом редакторе Word, или аналогичном.

5. Владеть основами расчётов в программных комплексах для выполнения расчётов гидросооружений.

Программу разработала:

Доцент кафедры гидротехнических

сооружений, к.т.н.



Зборовская М.И.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
ФТД.02«Расчет гидросооружений с применением программных комплексов»
ОПОП ВО по направлению 08.04.01 «Строительство»
Направленность «Речные и подземные гидротехнические сооружения»
(квалификация выпускника – магистр)

Али Мунзер Сулейманом, и.о. заведующего кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций, доцентом Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **ФТД.02«Расчет гидросооружений с применением программных комплексов»** 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 **ФТД.02«Расчет гидросооружений с применением программных комплексов»** (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 **ФТД.02«Расчет гидросооружений с применением программных комплексов»** закреплено **3 компетенции**. Дисциплина **ФТД.02«Расчет гидросооружений с применением программных комплексов»** и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины **«Расчет гидросооружений с применением программных комплексов»** составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

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

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

8. Программа дисциплины **ФТД.02«Расчет гидросооружений с применением программных комплексов»** предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

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

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний - коллоквиум (при аудиторных заданиях также работа с расчетной программой), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как факультативной дисциплины вариативной части учебного цикла – ФТД ФГОС ВО направления 08.04.01 – *Строительство*.

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

5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, периодическими изданиями – 1 источник со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 15 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 – *Строительство*.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Расчет гидросооружений с применением программных комплексов»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

12. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Численное моделирование в гидротехнике».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Расчет гидросооружений с применением программных комплексов»** 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.

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

