

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: 05.05.2026 11:15:22

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

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

Кафедра гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

УТВЕРЖДАЮ:

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

Д.М. Бенин



2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Инжиниринг в строительстве и управлении
водными ресурсами

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Соколова С.А., к.т.н., доцент


«22» августа 2025 г.

Глазунова И.В., к.т.н., доцент


«22» августа 2025 г.

Рецензент: Лагутина Н.В., к.т.н., доцент


«22» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными протокол №11 от «22» августа 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Перминов А.В., к.т.н., доцент


«22» августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института мелиорации, водного хозяйства и
строительства имени А.Н. Костякова
Щедрина Е.В., к.пед.н., доцент
протокол №7 от «25» августа 2025 г.


«25» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
гидравлики, гидрологии и управления
водными ресурсами
Перминов А.В., к.т.н., доцент


«22» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .	17
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	18
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ.....	19
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	19
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
Виды и формы отработки пропущенных занятий	22
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02 Цифровые технологии в проектировании
водохозяйственных систем

для подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами»

Цель освоения дисциплины: получение обучающимися теоретических знаний о современных методах сбора, систематизации и анализа данных для проектирования водохозяйственных систем, приобретение практических навыков анализа научно-технической информации водохозяйственной отрасли с использованием компьютерной техники, идентификации теории и эксперимента, способностью автоматизировать вычисления.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, преподается в 5 семестре 3 курса.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие профессиональные компетенции: ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2.

Краткое содержание дисциплины: Основные направления развития и формы цифровизации в сфере управления водными ресурсами Российской Федерации. Новые технологии при автоматизации процессов на пунктах сбора данных и наблюдения за состоянием водных объектов, пунктах сброса сточных вод. Совершенствование мониторинга водных объектов. Элементы цифровизации водного хозяйства. Аналитические платформы по всем вертикалям водного хозяйства: прогнозирование водности, негативного воздействия вод, водопотребления, трансграничных, климатических рисков. Информационная система «Реки-режим» для сбора данных и анализа оперативной обстановки в отношении характеристик водного потока рек и каналов. Автоматизированная информационная система «Государственный водный реестр» (АИС ГВР). Информационно-аналитическая система обработки сведений об использовании воды в Российской Федерации (ИАС 2-ТП Водхоз). Формирование единого информационного пространства в виде цифровой платформы «Водные данные». Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (реестр ОНВОС). Российский регистр ГТС. Система автоматизированного проектирования «Компас-Строитель».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Итоговый контроль по дисциплине: зачет.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – получение обучающимися теоретических знаний о современных методах сбора, систематизации и анализа данных для проектирования водохозяйственных систем, приобретение практических навыков анализа научно-технической информации водохозяйственной отрасли с использованием компьютерной техники, идентификации теории и эксперимента, способностью автоматизировать вычисления.

Основная задача дисциплины – сформировать представления об основных компонентах комплексной дисциплины «Информационные технологии в проектировании водохозяйственных систем»; раскрыть понятийный аппарат фундаментального и прикладного аспектов дисциплины; сформировать навыки работы в пакетах прикладных программ общего назначения, информационных системах и работой с базами данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана дисциплины по выбору. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки бакалавра 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» являются дисциплины: Б1.О.08.01 Информатика, Б1.О.08.02 Цифровые технологии в АПК, Б1.О.19 Гидравлика, Б1.О.27 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства, Б1.О.29 Основы проектирования объектов природообустройства и водопользования, Б1.О.31 Основы научных исследований, Б1.В.07 Технологии ресурсного природопользования.

Дисциплина «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» предшествует дисциплинам: Б1.В.04 Комплексное использование водных ресурсов, Б1.В.05 Гидротехнические сооружения, Б1.В.08 Гидромелиорация, Б1.В.11 Инженерные системы водоснабжения, водоотведения и очистки вод, Б1.В.12 Проектирование водохозяйственных систем, Б1.В.14 Комплексные гидроузлы, Б1.О.08.03 Системы искусственного интеллекта, Б1.В.12.07 Геоинформационные системы в водном хозяйстве, Б2.В.02.02(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика.

Особенностью дисциплины является использование персональных компьютеров на всех занятиях и работа в прикладном программном обеспечении и государственных базах данных.

Рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» 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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	Уметь	Владеть
1	ПКос-1	Способен к участию в создании информационных моделей объектов природообустройства и водопользования	ПКос-1.1 Знания и владение методами создания информационных моделей природообустройства и водопользования	виды информационных ресурсов и поисковых запросов в области природообустройства и водопользования	обеспечивать элементарные требования информационной безопасности при работе в глобальной сети	навыками безопасного и эффективного использования ресурсно-информационных баз в практической деятельности
			ПКос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов создания информационных моделей природообустройства и водопользования	методы анализа и обработки информации в области природообустройства и водопользования	осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из интернет-источников для водохозяйственного развития	навыками работы с компьютером как средством управления информацией
2	ПКос-4	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при помощи цифровых технологий	ПКос-4.1 Знания и владение методами организации работы инженерной инфраструктуры	аспекты авторского права, касающиеся использования электронной текстовой и визуальной информации	оформлять библиографические списки в электронных документах	навыками создания и форматирования электронных документов при проектировании ВХС
			ПКос-4.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов работы цифровых систем в области инженерной деятельности	методы обеспечения безопасной ИТ-инфраструктуры в области инженерной деятельности	сохранять конфиденциальность, целостность и доступность при работе с информацией в области инженерной деятельности	навыками архивации данных, использования паролей и электронных подписей, обмена электронной документацией с учетом основных требований информационной безопасности
3	ПКос-6	Способен к управлению рисками при антропогенном воздействии на природу	ПКос-6.2 Умение решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке	методы управления рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации,	уметь решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для	навыками оценки технических решений при проектировании и строительстве водохозяйственных

			материалов для разработки проектной документации, на основе цифровых моделей, технических решений при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования	на основе цифровых моделей при проектировании водохозяйственных систем	разработки проектной документации, с применением цифровых технологий в водном хозяйстве	сооружений на основе цифровых моделей
4	ПКос-7	Способность принимать профессиональные решения при инжиниринговом сопровождении обоснования строительства, проектировании, и эксплуатации объектов инженерных систем в строительстве и управлении водными ресурсами в АПК с учетом цифровых моделей объектов	ПКос-7.1 Знание и владение методами научных исследований в целях практического применения на объектах инжиниринга при строительстве и управлении водными ресурсами в АПК	информационные технологии обработки числовой и графической информации для научных исследований при строительстве и управлении водными ресурсами	выполнять расчеты и представлять графическую информацию с использованием современных информационных технологий, работать в открытых информационных системах в целях практического применения на объектах инжиниринга при строительстве и управлении водными ресурсами в АПК	навыками работы в графических редакторах, электронных таблицах, составлять поисковые запросы
			ПКос-7.2 Умение решать задачи в области научных исследований по инжинирингу, обеспечивающих повышение качества строительства управления водными ресурсами в АПК	виды компьютерных сетей и способы передачи информации по сети, обеспечивающих повышение качества строительства управления водными ресурсами в АПК	создавать простейшие базы данных для решения задач по инжинирингу с использованием информационных систем	навыками фильтрации информации в базах данных

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	в т.ч. по семестрам
		№ 5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	34,25	34,25
Аудиторная работа	34,25	34,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	37,75	37,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам)</i>	28,75	28,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля	зачет	

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего	ЛР всего	ПКР	
Тема 1. Современные цифровые технологии для статистической обработки данных	14			8		6
Тема 2. Хранение и обработка гидрологической информации с использованием программных продуктов	14,75			8		6,75
Тема 3. Цифровые системы обработки данных об использовании воды в ВХС	12			6		6
Тема 4. Цифровая платформа «Водные данные»	10			4		6
Тема 5. Государственный реестр ОНВОС	10			4		6
Тема 6. Цифровые технологии в проектировании гидротехнических и природоохранных систем	11			4		7
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25				0,25	
Итого по дисциплине	72			34	0,25	37,75

Тема 1. Современные цифровые технологии для статистической обработки данных.

Основные направления развития и формы цифровизации в сфере управления водными ресурсами Российской Федерации. Новые технологии при автоматизации процессов на пунктах сбора данных и наблюдения за состоянием водных объектов, пунктах сброса сточных вод. Совершенствование мониторинга водных объектов.

Элементы цифровизации водного хозяйства. Цифровая информационная база для систем поддержки решений в водном хозяйстве: оцифровка карт, баз данных доступных через API и т.д. «Умная» инфраструктура и роботизация - сооружения и оборудование с искусственным интеллектом (AI) и аналитикой, спутники и дроны, системы распределения, переброски, водоснабжения и водоотведения и т.п. Аналитические платформы по всем вертикалям водного хозяйства: прогнозирование водности, негативного воздействия вод, водопотребления, трансграничных, климатических рисков.

Использование геоинформационной системы Golden Software Surfer 8 для построения цифровой модели поверхности. Примеры использования различных видов карт в качестве исходной информации для оцифровки.

Тема 2. Хранение и обработка гидрологической информации с использованием программных продуктов

Информационная система «Реки-режим» для сбора данных и анализа оперативной обстановки в отношении характеристик водного потока рек и каналов. Собираемые сведения базируются также на данных сети гидрологических станций и постов Росгидромета.

Хранение и обработка гидрологической информации с использованием программных продуктов Excel, моделирование различных водохозяйственных задач. Определение основных гидрологических характеристик рек при использовании многолетних рядов наблюдений на гидрологических постах. Построение аналитической и эмпирической кривых обеспеченностей годового стока реки. Построение графиков зависимостей отметок уровней воды от расходов, объемов и площадей зеркала водохранилища.

Тема 3. Цифровые системы обработки данных об использовании воды в ВХС

Автоматизированная информационная система «Государственный водный реестр» (АИС ГВР). Информационно-аналитическая система обработки сведений об использовании воды в Российской Федерации (ИАС 2-ТП Водхоз), собирающая статистическую информацию с водопользователей по форме федерального статистического наблюдения 2-ТП Водхоз. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО). Составление линейной схемы водохозяйственной системы (гидрографическое и водохозяйственное районирование) с использованием данных информационных систем.

Тема 4. Цифровая платформа «Водные данные».

Формирование единого информационного пространства в виде цифровой платформы «Водные данные». Реализация ведомственной программы цифровой

трансформации Росводресурсов за 2021-2023 годы, разработанной на основании постановления Правительства Российской Федерации об улучшении эффективности мероприятий по использованию информационно-коммуникационных технологий в деятельности федеральных органов исполнительной власти. Доступ к сведениям о водных объектах и водохозяйственной деятельности. Оценка предотвращённого ущерба от негативного воздействия вод. Решение водохозяйственных и водосберегающих, природоохранных задач с помощью программных продуктов Excel, Word и др.

Тема 5. Государственный реестр ОНВОС

Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (реестр ОНВОС). Автоматические средства измерения и учета показателей сбросов сточных вод (АСУ), а также технические средства фиксации и передачи такой информации в реестр ОНВОС. Оценка загрязненности водных объектов и качества воды. Мероприятия для защиты от негативного действия воды.

Тема 6. Цифровые технологии в проектировании гидротехнических и природоохранных систем

Российский регистр ГТС. Постановление Правительства РФ от 20 ноября 2020 г. N 1893 "Об утверждении Правил формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений" (с изменениями и дополнениями от 3 мая 2024 г.). Система автоматизированного проектирования «Компас-Строитель». Предназначена для автоматизации проектно-конструкторских работ в строительной отрасли, позволяет создавать рабочую документацию согласно стандартам СПДС.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Тема 1. Современные цифровые технологии для статистической обработки данных	ЛР №1. Цифровизация в сфере управления водными ресурсами РФ. Автоматизация процессов на пунктах сбора данных и наблюдения за состоянием водных объектов	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2	устный опрос	2
		ЛР №2-4. Элементы цифровизации водного хозяйства. Оцифровка карт для построения цифровой модели поверхности	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2	устный опрос	6
2	Тема 2. Хранение и обработка гидрологической информации с	ЛР №5. Информационная система «Реки-режим». Сбор данных сети гидрологических станций и постов	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2	устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	использованием программных продуктов	Росгидромета			
		ЛР №6-7. Хранение и обработка гидрологической информации с использованием программных продуктов Excel.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2	устный опрос	4
		ЛР №8. Моделирование различных водохозяйственных задач	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2	устный опрос	2
3	Тема 3. Цифровые системы обработки данных об использовании воды в ВХС	ЛР №9. Автоматизированная информационная система «Государственный водный реестр»	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2	устный опрос	2
		ЛР №10-11. Информационно-аналитическая система обработки сведений об использовании воды в РФ (ИАС 2-ТП Водхоз). Составление линейной схемы водохозяйственной системы	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2	устный опрос	4
4	Тема 4. Цифровая платформа «Водные данные»	ЛР №12-13. Решение водохозяйственных и водосберегающих, природоохранных задач с помощью программных продуктов	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2	устный опрос	4
5	Тема 5. Государственный реестр ОНВОС	ЛР №14-15. Государственный реестр ОНВОС. Мероприятия для защиты от негативного действия воды.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2	устный опрос	4
6	Тема 6. Цифровые технологии в проектировании гидротехнических и природоохранных систем	ЛР №16-17. Цифровые технологии в проектировании гидротехнических и природоохранных систем	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2	устный опрос	4
Всего за семестр					34

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1. Современные цифровые технологии для статистической обработки данных	Сферы применения цифровых технологий в водном хозяйстве. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2)
2	Тема 2. Хранение и обработка гидрологической информации с использованием программных продуктов	Базы данных сети гидрологических станций и постов Росгидромета (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
3	Тема 3. Цифровые системы обработки данных об использовании воды в ВХС	Использование цифровых систем мониторинга за состоянием водохозяйственных систем (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2)
4	Тема 4. Цифровая платформа «Водные данные»	Реализация ведомственной программы цифровой трансформации Росводресурсов за 2021-2023 годы. Оценка предотвращённого ущерба от негативного воздействия вод. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2)
5	Тема 5. Государственный реестр ОНВОС	Автоматические средства измерения и учета показателей сбросов сточных вод (АСУ), а также технические средства фиксации и передачи такой информации в реестр ОНВОС (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2)
6	Тема 6. Цифровые технологии в проектировании гидротехнических и природоохранных систем	Применение САПР для создания рабочей документации согласно стандартам СПДС (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 1. Современные цифровые технологии для статистической обработки данных	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
2	Тема 2. Хранение и обработка гидрологической информации с использованием программных продуктов	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
3	Тема 3. Цифровые системы обработки данных об использовании воды в ВХС	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
4	Тема 4. Цифровая платформа «Водные данные»	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
5	Тема 5. Государственный реестр ОНВОС	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
6	Тема 6. Цифровые технологии в проектировании гидротехнических и природоохранных систем	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.

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

Комплект задач для промежуточного контроля знаний

Примеры типовых заданий

1. Построение цифровой модели поверхности с использованием геоинформационной системы.
2. Математическое моделирование гидрологических рядов с применением цифровых технологий.
3. Определение параметров годового стока методами цифровой обработки данных
4. Определение параметров эмпирической и аналитической кривых обеспеченностей годового стока реки
5. Построение батиметрических и объемных кривых водохранилища с помощью цифровых систем.
6. Оценить водообеспеченность ВХС и предложить мероприятия для сведения ВХБ при заданной структуре ВХК
7. Определить степень загрязнения реки при заданных параметрах водного баланса и объемах поступления загрязняющих веществ
8. Оптимизация водораспределения между орошением и ГЭС.
9. Оценка антропогенной деятельности на водосборе на сток реки
10. Расчет гидравлической связи с рекой при водозаборе из скважин

Примерный перечень вопросов для текущего и промежуточного контроля (зачет)

1. Характеристика понятия «цифровые технологии».
2. Роль цифровых технологий в развитии водохозяйственных систем.
3. Сферы применения цифровых технологий в водном хозяйстве.
4. Принципы внедрения цифровых платформ в водном хозяйстве.
5. Использование геоинформационных систем (ГИС) при проектировании ВХС.
6. Какие цифровые модели применяются для оцифровки карт?
7. Какие термины используются для описания преобразований, происходящих в настоящее время в водном секторе.
8. Использование цифровых систем мониторинга за состоянием водохозяйственных систем.
9. Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).
10. Тенденция цифровизации использования и охраны водных объектов.
11. Создание цифровой платформы «Водные данные».
12. Новые технологии при автоматизации процессов на пунктах сбора данных и наблюдения за состоянием водных объектов, пунктах сброса сточных вод.
13. Что такое «Умная» инфраструктура и роботизация?
14. Использование геоинформационной системы Golden Software Surfer 8.
15. Назовите области применения программы Surfer.
16. Какие виды карт применяются в качестве исходной информации для оцифровки.
17. Назначение и функции информационной системы «Реки-режим».
18. Базы данных сети гидрологических станций и постов Росгидромета.

19. Принципы построение аналитической и эмпирической кривых обеспеченностей годового стока реки.
20. Назначение и структура АИС ГВР.
21. Информационно-аналитическая система обработки сведений об использовании воды в РФ.
22. Формирование единого информационного пространства в виде цифровой платформы «Водные данные».
23. Реализация ведомственной программы цифровой трансформации Росводресурсов за 2021-2023 годы.
24. Решение водохозяйственных и водосберегающих, природоохранных задач с помощью программных продуктов.
25. Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (реестр ОНВОС).
26. Автоматические средства измерения и учета показателей сбросов сточных вод (АСУ).
27. Аналитические платформы по всем вертикалям водного хозяйства.
28. Российский регистр ГТС.
29. Система автоматизированного проектирования «Компас-Строитель».
30. Применение САПР для создания рабочей документации согласно стандартам СПДС.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырех бальной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Критерии оценки знаний студентов при устном опросе

Оценка «отлично». Обучающийся полно излагает материал, даёт правильное определение основных понятий. Он обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике. Обучающийся приводит примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные. Материал излагается последовательно и правильно.

Оценка «хорошо». Обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно». Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил. Он не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и приводить свои примеры.

Оценка «неудовлетворительно». Обучающийся не может дать ответа на вопросы или совсем отказался от ответа. Он даёт неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы. Обучающийся не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы.

Также при оценивании устного опроса учитываются полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного и языковое оформление ответа.

Таблица 7

Критерии оценивания типовых заданий

Оценка/сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень/зачет	Все типовые задания выполнены без ошибок и недочетов. Сформированы все умения и навыки решения практических задач. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень /зачет	Типовые задания выполнены полностью. Сформированы все умения и навыки решения практических задач. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень/ зачет	Типовые задания выполнены частично. Частично сформированы умения и навыки решения практических задач. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень/ незачет	Правильно выполнены менее половины типовых заданий. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Оценка/ сформированные компетенции	Критерии оценивания
«зачтено»	«зачтено» выставляется бакалавру, показавшему достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, владение инструментарием изучаемой дисциплины, умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку; работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.
«не зачтено»	«не зачтено» – у бакалавра обнаружен недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; не знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины; пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий; отказ от ответа или отсутствие ответа.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Информационные технологии. Основы работы с базами данных: учебное пособие / А. Н. Кривцов, С. В. Хорошенко. – Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2018. – 107 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/180052>
2. Применение геоинформационных систем для решения прикладных задач мониторинга и управления: учебное пособие / А.М. Зейлигер, О.С. Ермолаева; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2018. – 154 с. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo362.pdf>.
3. Водохозяйственные системы и водопользование / А.М. Бакштанин [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 452 с.
4. Водохозяйственная система с территориально-временным регулированием стока: учебное пособие / Л.Д. Раткович, И.В. Глазунова, С.А. Соколова, В.Н. Маркин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2020. – 70 с.: рис., табл., цв.ил. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s09032022VodohozSist.pdf>

7.2 Дополнительная литература

1. Раклов В. П. Картография и ГИС: учебное пособие / В. П. Раклов. – 3-е изд. – Москва: Академический Проект, 2020. – 215 с. – ISBN 978-58291-2987-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/132481>
2. Гонсалес Р.С. Цифровая обработка изображений / Р.С. Гонсалес, Р.Е. Вудс; перевод с английского Л.И. Рубанова, П.А. Чочиа, науч. ред. пер. П.А. Чочиа. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2019. – 1103 с.: ил.
3. Инструментальные средства ГИС: учебное пособие / Е. Д. Подрядчикова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2018. – 86 с. – ISBN 978-5 9961-1887-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/138256>
4. Географические информационные системы в тематической картографии: учебное пособие / В. П. Раклов. – Москва: Академический Проект, 2020. – 176 с. – ISBN 978-5-8291-2986-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/132480>
5. 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>
6. Савченко, Н. В. Инженерная и компьютерная графика в системе Компас-3D: практикум: учебное пособие / Н. В. Савченко. – Самара: Самарский университет, 2023.

– 160 с. – ISBN 978-5-7883-1998-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/406745>

7. Практикум по гидрологическим расчетам: практикум / В.В. Ильинич, А.А. Наумова, И.В. Прошляков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. – 212 с.: ил., табл. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20213001.pdf>
8. Рациональное водопользование: учебное пособие / И.В. Глазунова, В.Н. Маркин, С.А. Соколова, Л.Д. Раткович; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2022. – 136 с. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s29092022Markin.pdf>

7.3 Нормативные правовые акты

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024).
2. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024) Об охране окружающей среды (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024).
3. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2035 года: подготовлена с учетом Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и Указа Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
4. Федеральная целевая программа "Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012 - 2020 годах" <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70066354>
5. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования
6. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2030 года».
7. Распоряжение Правительства РФ от 15 декабря 2023 г. №3664-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования, относящейся к сфере деятельности Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации» <https://docs.cntd.ru/document/1304418206?ysclid=mjeamku474428907571>
8. Постановление Правительства РФ от 20 ноября 2020 г. N 1893 "Об утверждении Правил формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений" (с изменениями и дополнениями от 3 мая 2024 г.). <https://base.garant.ru/74944113>

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «Интернет» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотечная система <https://www.library.timacad.ru>
2. Научная электронная библиотека открытого доступа (OpenAccess) <https://cyberleninka.ru>
3. Научно-популярная энциклопедия, открытый доступ <http://water-rf.ru/>
4. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: <http://www.rbc.ru>
5. Безопасность гидротехнических сооружений <https://www.ibgts.ru>
6. Российский регистр ГТС. <http://waterinfo.ru/gts/search.php>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. www.consultant.ru Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
2. <https://www.garant.ru> Справочная правовая система «Гарант».

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы курса	MS EXCEL профессиональная версия	Расчетные	MICROSOFT	2010 и выше
2		MS WORD			
3		POWER POINT			
4	Тема 1	Surfer 8	Моделируемая	Golden Software	2008

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» перечень материально-технического обеспечения включает:

- аудитории для проведения лекций,
- учебная мебель и оргсредства,
- аудитории для проведения практических занятий,
- компьютерные классы, оборудованные посадочными местами,
- технические средства обучения: персональные компьютеры; компьютерные проекторы.

Кафедра располагает материально-техническими ресурсами: компьютер объединенных в локальную сеть с выходом в интернет переносной проектор и экран для показа презентаций.

Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» необходимы:

- помещения для проведения занятий лекционного типа;
- помещения для групповых, индивидуальных консультаций и промежуточного контроля, а также для самостоятельной работы студентов должны быть компьютерными лабораториями с наличием локальной сети с выходом в интернет.

Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в интернет с обязательным наличием проектора для возможности показа презентаций и экрана.

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p style="text-align: center;">28 корпус 6 аудитория</p>	<p>Для реализации учебной программы используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плакаты, стенды 1. Парты моноблок двухместная 13шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Плакат 28 шт. (без инв.№) 4. Учебный макет 43 шт. (без инв.№)
<p>Учебная лаборатория «Гидросиловых установок».</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p style="text-align: center;">28 корпус 8 аудитория</p>	<p>Для реализации учебной программы используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрационные модели - плакаты, стенды, макеты сооружений; - гидравлические лотки, турбины. 1. Парты моноблок двухместная 13шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Плакат 28 шт. (без инв.№) 4. Макет сооружения 1шт. (без инв.№) 5. Учебный макет 43 шт. (без инв.№) 6. Лоток гидравлический 1шт. (без инв.№)
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p style="text-align: center;">28 корпус 123 аудитория</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Парты моноблок двухместная 13 шт. 2. Доска маркерная 1шт.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Парты и стулья в достаточном количестве
Комнаты для самоподготовки в общежитиях Академии (для студентов, проживающих в общежитии)	Парты и стулья в достаточном количестве

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение дисциплине «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» дает знания методов обработки результатов исследований, учит поиску источников и оценке необходимой для этого информации, современным методикам прикладных исследований, анализу, интерпретации и оценке полученных результатов.

Обучение предполагает изучение содержания учебной дисциплины на аудиторных занятиях (лекциях и практических занятиях), активно-творческую самостоятельную работу студентов в часы, отведенные на самостоятельную работу в период изучения курса.

Активная работа студента на занятиях обусловлена его способностью и готовностью к согласованной работе с преподавателем, заключающаяся в внимательном прослушивании материалов занятий, их конспектировании, отражении в конспектах наглядный материала и рекомендации по самостоятельной доработке вопросов в период самостоятельной работы. Как показывает практика, новый материал лучше усваивается, если он увязан с пониманием предыдущего материала, а также, если перед занятием осуществлена предварительная работа по первичному ознакомлению с материалами предстоящей лекции. Это можно сделать с помощью рекомендованной литературы.

Активно-творческий подход к работе с учебным материалом на практических и лабораторных занятиях обусловлен качеством подготовки студента к этим формам занятий в период самостоятельной работы, активным участием в обсуждении вопросов и решении практических задач на занятиях. В этих целях задачи, выносимые для решения на практических занятиях, должны быть глубоко изучены, продуманы, проанализированы и представлены в конспектах в виде формул и моделей в период самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студента является важным видом учебной работы в Университете. Основными видами самостоятельной внеаудиторной работы аспиранта по учебной дисциплине являются: самостоятельное углубленное изучение разделов учебной дисциплины с помощью рекомендованной литературы, интернет-ресурсов, повторение и доработка лекционного материала, сбор исходных данных для статистического анализа дома в глобальной сети, повтор

решаемых задач дома, самостоятельную работу с программным обеспечением и подготовку к зачету.

Подготовка к зачету. К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытка освоить дисциплину в период непосредственной подготовки к зачету, как правило, бывает мало продуктивной и неэффективной.

В самом начале изучения учебной дисциплины познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой по учебной дисциплине «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем»;
- перечнем знаний, навыков и умений, которыми студент должен овладеть, составом компетенций, которыми необходимо владеть по окончании изучения курса;
- тематическим планом и логикой изучения дисциплины;
- планами практических занятий и типами решаемых прикладных задач
- организацией контрольных мероприятий по проверке текущей успеваемости;
- рекомендованной литературой и интернет-ресурсами;
- перечнем вопросов по подготовке к зачету.

Это позволит сформировать четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию обязан переписать конспект, на занятии, следующем за лекционным, независимо от присутствия на лекции, студент будет опрошен по пропущенной теме. При пропуске практического занятия необходимо в присутствии преподавателя решить задачу, отвечающую тематике занятия.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Занятия по дисциплине проводятся в следующих формах: лабораторные работы.

Термин *«практическое занятие»* используется в педагогике как родовое понятие, включающее такие виды, как лабораторную работу, семинар в его разновидностях. Аудиторные практические занятия играют исключительно важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.

Если лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме, практические занятия призваны углубить, расширить и детализировать эти знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Практические занятия развивают научное мышление и речь студентов, позволяют проверить их знания, в связи с чем, упражнения, семинары, лабораторные работы выступают важным средством достаточно оперативной обратной связи.

Для успешной подготовки к практическим и лабораторным занятиям студенту невозможно ограничиться слушанием лекций. Требуется предварительная самостоятельная работа студентов по теме планируемого занятия. Не может быть и речи об эффективности занятий, если студенты предварительно не поработают над конспектом, учебником, учебным пособием, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

Практические занятия служат своеобразной формой осуществления связи теории с практикой. Структура практических занятий в основном одинакова — вступление преподавателя, вопросы студентов по материалу, который требует дополнительных разъяснений, собственно практическая часть, заключительное слово преподавателя. Разнообразие возникает в основной, собственно практической части, дискуссии, решении типовых и индивидуальных задач на персональном компьютере с использованием фактических данных государственной статистики и т. д.

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики ни в коем случае не заменяют лекционный материал, но способствуют его лучшему усвоению и, что особенно важно, формируют мнения, отношения, навыки поведения. Интерактивные методы применяются как на лекциях, так и на практических занятиях.

Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением. Используются различные вспомогательные средства: доска, книги, видео, слайды для компьютеров и т.п. Интерактивность обеспечивается процессом последующего обсуждения.

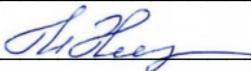
Дискуссия – одна из важнейших форм коммуникации, плодотворный метод решения спорных вопросов и вместе с тем своеобразный способ познания. Дискуссия предусматривает обсуждение какого-либо вопроса или группы связанных вопросов компетентными лицами с намерением достичь взаимоприемлемого решения. Дискуссия является разновидностью спора, близка к полемике, и представляет собой серию утверждений, по очереди высказываемых участниками.

Программу разработали:

Соколова С.А., к.т.н., доцент



Глазунова И.В., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02 Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем
ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование,
направленность «Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Лагутиной Н.В., доцента кафедры экологии, Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами (разработчики – Соколова С.А., к.т.н., доц., Глазунова И.В., к.т.н., доц.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование. 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 обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» закреплено **4 компетенции**. Дисциплина «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» 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 «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области обоснования водохозяйственных мероприятий и их параметров в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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

8. Программа дисциплины «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» 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 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, работа над заданиями), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовое учебное пособие), дополнительной литературой – 8 наименований периодическими изданиями – 6 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем», в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Цифровые технологии в проектировании водохозяйственных систем» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной Соколовой С.А., к.т.н., доцентом, Глазуновой И.В., к.т.н., доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лагутина Н.В., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук



«22» августа 2025 г.