

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

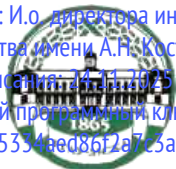
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

Дата подписания: 15.11.2025 13:45:00

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7e3a0ce2cf217be1e29



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 сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и
насосных станций

УТВЕРЖДАЮ:

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

“ 29 ” 06 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11.3 Инновационные технологии проектирования инженерных систем

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

Направленность: Цифровизация инженерных систем в АПК

Курс 1

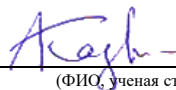
Семестр 2

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2025 г.

Москва, 2025

Разработчик: Кадысева А.А. д.б.н., доцент

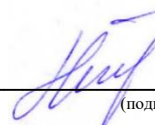


(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» августа 2025 г.

Рецензент: Ханов Н. В., профессор д.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» 08 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций

протокол № 12 от «26» 08 2025г.

И. о. зав. кафедрой Али М.С., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» 08 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова

Щедрина Е.В., к.п.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Протокол №7



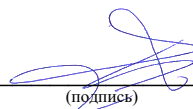
(подпись)

«25» 08 2025г.

И. о. зав. выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций

Али М.С., к.т.н., доцент

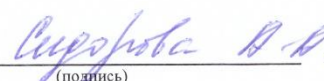
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» 08 2025г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	22
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	23
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	23
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	23
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	24
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	26
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	27
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.11.3 Инновационные технологии проектирования инженерных систем
для подготовки магистра по направлению
20.04.02 – Природообустройство и водопользование
Направленность: Цифровизация инженерных систем в АПК

Цель освоения дисциплины: Формирование у студентов знаний о принципах, методах и средствах инновационного проектирования инженерных систем. Развитие навыков разработки инновационных инженерных решений.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению подготовки природообустройство и водопользование.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4; ПКдпо-2.1; ПКдпо-2.2; ПКдпо-2.3; ПКдпо-2.4; ПКдпо-3.1; ПКдпо-3.2; ПКдпо-3.3

Краткое содержание дисциплины: Основы проектирования инженерных систем. Жизненный цикл инженерных систем: стадии. Понятие инженерного проектирования. Структура процесса проектирования. Единая система проектной документации (ЕСКД): виды, содержание и форма инженерных документов. Требования к оформлению чертежей. Системная модель проектирования инженерных систем. Автоматизированные средства инженерного проектирования. Требования к системе проектной документации.

Общая трудоемкость дисциплины /в т.ч. практическая подготовка: 72/2 (час/2 зач. ед.), в том числе 4 часа практическая подготовка.

Промежуточный контроль: зачет

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инновационные технологии проектирования инженерных систем» является формирование у студентов знаний о принципах, методах и средствах инновационного проектирования инженерных систем. Развитие навыков разработки инновационных инженерных решений.

В результате изучения дисциплины будущий магистр должен быть подготовлен к практической реализации полученных знаний, использовать их при проектировании и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с применением новейших технологий и быть способным к самообучению.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Инновационные технологии проектирования инженерных систем» относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1. дисциплины учебного плана. Дисциплина «Инновационные технологии проектирования инженерных систем» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО профессиональный стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование».

Дисциплина «Инновационные технологии проектирования инженерных систем» является ключевой для изучения следующих дисциплин: Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения, переходные процессы в системах водоподдачи, научно-исследовательская работа, цифровое моделирование насосных и воздухоудувных станций, цифровые технологии для расчета систем водоподдачи подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Дисциплина «Инновационные технологии проектирования инженерных систем» другими инженерными и техническими курсами, что позволяет студентам получить комплексное представление о процессе проектирования и внедрения инновационных инженерных решений.

Рабочая программа дисциплины «Инновационные технологии проектирования инженерных 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 (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКдпо-1	Проведение обоснованных расчетов с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	ПКдпо-1.1 Сбор информации о выполнении технического регламента процессов водоотведения, очистки стоков, обработки осадка	Принципы работы и технические возможности нового оборудования и технологий для очистки сточных вод и обработки осадков	Анализировать информацию по основному технологическому процессу организации, по влиянию на загрязнение окружающей среды	САПР для моделирования и анализа процессов водоотведения, очистки стоков и обработки осадка
			ПКдпо-1.2 Повышение эффективности внедрения новых технологий и оборудования, реализация природоохранных мероприятий, проводимых в организации	Применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) с учетом повышения эффективности	Применять ИКТ с учетом современных требований повышения эффективности	ИКТ для повышения эффективности внедрения новых технологий и оборудования, реализации природоохранных мероприятий
			ПКдпо-1.3 Знает методику расчета сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков	Базовые САПР для создания моделей и анализа процессов.	Применять САПР для моделирования и анализа процессов очистки	САПР для создания моделей и анализа процессов.
2	ПКдпо-2	Подготовка предложений по предупреждению нештатной работы организации	ПКдпо-2.1 Выявление причин и источников нештатных и сверхнормативных выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду, возникновения отходов	Современные технологии и методы САПР, используемые для минимизации негативного воздействия на окружающую среду	Применять технологии и методы САПР, используемые для минимизации негативного воздействия на окружающую среду	Технологиями и методами САПР минимизации негативного воздействия на окружающую среду
			ПКдпо-2.2 Подготовка предложений по ликвидации последствий	Методику разработки предложений по ликвидации последствий нарушения	Разрабатывать предложения по ликвидации последствий нарушения	Навыками разработки предложений

			нарушения состояния окружающей среды	ции последствий нарушения состояния окружающей среды на основе моделирования САПР	состояния окружающей среды на основе моделирования САПР	по ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды на основе моделирования САПР
			ПКдпо-2.3 Знает экологическое, техническое, санитарное законодательство Российской Федерации, основные нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды	Электронные базы по экологическому, техническому, санитарному законодательству РФ.	Подбирать НПА в области охраны окружающей среды в специализированных базах	Владеет навыком работы в электронных базах НПА РФ
			ПКдпо-2.4 Знает технологическое оборудование организации, принципы работы	Базы данных для хранения электронной документации на технологическое оборудование	Загружать электронную документацию в базы данных предприятия	Навыками работы с электронной документацией на технологическое оборудование
3	ПКдпо-3	Руководство персоналом подразделений водоотведения, очистки стоков, обработки осадка организации	ПКдпо-3.1 Организация и планирование работы персонала подразделения	Инструменты для организации и планирования команды проекта	Инструменты для совместной работы над проектом	Навыками удаленной работы над проектом
			ПКдпо-3.2 Контроль качества выполнения работ	Современные методики и стандарты контроля качества выполнения работ	Эффективно использовать цифровые инструменты и технологии для контроля качества.	Навыками оформления документов в соответствии с требованиями ЕСКД
			ПКдпо-3.3 Знает правила внутреннего трудового распорядка	Процедуры и регламенты, связанных с цифровыми инструментами и технологиями в рабочем процессе.	Эффективно использовать цифровые инструменты и технологии для управления рабочими процессами.	Цифровыми инструментами и технологиями, используемыми для управления и контроля рабочих процессов.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72/4
1. Контактная работа:	28,25	28,25/4
Аудиторная работа	28,25	28,25/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	14	14
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	14	14/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	43,75	43,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.)</i>	34,75	34,75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачет	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 1. Основы проектирования инженерных систем в автоматизированных средствах инженерного проектирования	40	10	10/4		24
Раздел 2 Современные цифровые инструменты для управления проектом	31,75	4	4		19,75
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
Итого по дисциплине	72	14	14/4	0,25	43,75

* в том числе практическая подготовка

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы проектирования инженерных систем в автоматизированных средствах инженерного проектирования

Тема 1.1. Основные правила проектирования сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения

Основы проектирования инженерных систем. Жизненный цикл инженерных систем: стадии. Понятие инженерного проектирования.

Тема 1.2. Общие сведения о процессе проектирования

Структура процесса проектирования. Единая система проектной документации (ЕСКД): виды, содержание и форма инженерных документов. Требования к оформлению чертежей. Системная модель проектирования инженерных систем. Требования к системе проектной документации.

Тема 1.3. Автоматизированные средства инженерного проектирования.

Основные понятия и определения САПР. История развития САПР и их применение в инженерных системах. Преимущества использования САПР в проектировании систем водоснабжения и водоотведения. Принципы и этапы проектирования инженерных систем. Нормативно-техническая документация и стандарты. Роль САПР в обеспечении соответствия проектов нормативным требованиям. Обзор популярных САПР-программ: AutoCAD, Revit, SolidWorks, и др. Функциональные возможности и особенности различных САПР-инструментов. Интеграция САПР с другими цифровыми технологиями (BIM, GIS).

Раздел 2. Современные цифровые инструменты для управления проектом

Тема 2.1. Введение в современные цифровые инструменты для управления проектами.

Обзор основных цифровых инструментов и технологий для управления проектами. Роль цифровых инструментов в повышении эффективности проектных команд. Основные функции и возможности систем управления проектами (например, Backlog, Hive, Oracle NetSuite). Преимущества и недостатки различных систем управления проектами.

Тема 2.2. Цифровые инструменты

Использование онлайн-платформ для совместной работы в реальном времени. Обмен файлами и комментирование документов в рамках проекта. Программное обеспечение для управления ресурсами. Управление финансовыми и человеческими ресурсами проекта. Инструменты управления временем (Time Management Tools). Планирование времени и сроков выполнения задач. Использование таймеров, напоминаний и других функций для повышения эффективности работы. Интеграция цифровых инструментов в проектный менеджмент.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. Основы проектирования инженерных систем в автоматизированных средствах инженерного проектирования					
1	Тема 1.1. Основные правила проектирования сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения	Лекция № 1. Основы проектирования инженерных систем. Понятие инженерного проектирования.	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4;		2
		Практическая работа № 1. Жизненный цикл инженерных систем.		Опрос / дискуссия; Тестирование	2
2	Тема 1.2. Общие сведения о процессе проектирования	Лекция № 2 - 3 Структура процесса проектирования. Единая система конструкторской документации (ЕСКД): виды, содержание и форма инженерных документов. Требования к оформлению чертежей. Системная модель проектирования инженерных систем. Требования к системе проектной документации.	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4;		4
		Практическая работа № 2-3 Состав проектной документации. Правила оформления текстовой части проекта. Правила оформления чертежей		Опрос / дискуссия; Тестирование	4
3	Тема 1.3. Автоматизированные средства инженерного проектирования.	Лекция № 4-5. Основные понятия и определения САПР. История развития САПР и их применение в инженерных системах. Преимущества использования САПР в проектировании систем водоснабжения и водоотведения. Принципы и этапы проектирования инженерных систем. Нормативно-техническая документация и стандарты.	ПКдпо-2.1; ПКдпо-2.2; ПКдпо-2.3; ПКдпо-2.4; ПКдпо-3.1; ПКдпо-3.2; ПКдпо-3.3		4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Роль САПР в обеспечении соответствия проектов нормативным требованиям.			
		Практическая работа № 4-5. Знакомство с AutoCAD, Revit, SolidWorks, и др. Функциональные возможности и особенности различных САПР-инструментов. Интеграция САПР с другими цифровыми технологиями (BIM, GIS).		Опрос / дискуссия; Тестирование	4/4
Раздел 2. Современные цифровые инструменты для управления проектом					
4	Тема 2.1. Введение в современные цифровые инструменты для управления проектами.	Лекция № 6. Обзор основных цифровых инструментов и технологий для управления проектами. Роль цифровых инструментов в повышении эффективности проектных команд.	ПКДпо-2.1; ПКДпо-2.2; ПКДпо-2.3; ПКДпо-2.4; ПКДпо-3.1; ПКДпо-3.2; ПКДпо-3.3		2
		Практическая работа № 6. Основные функции и возможности систем управления проектами (например, Backlog, Hive, Oracle NetSuite). Преимущества и недостатки различных систем управления проектами.		Опрос / дискуссия; Тестирование	2
5	Тема 2.2. Цифровые инструменты	Лекция № 7. Использование онлайн-платформ для совместной работы в реальном времени. Обмен файлами и комментирование документов в рамках проекта. Программное обеспечение для управления ресурсами. Управление финансовыми и человеческими ресурсами проекта.	ПКДпо-2.1; ПКДпо-2.2; ПКДпо-2.3; ПКДпо-2.4; ПКДпо-3.1; ПКДпо-3.2; ПКДпо-3.3		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическая работа № 7. Инструменты управления временем (Time Management Tools). Планирование времени и сроков выполнения задач. Использование таймеров, напоминаний и других функций для повышения эффективности работы. Интеграция цифровых инструментов в проектный менеджмент.		Опрос / дискуссия; Тестирование	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Источники водоснабжения. Санитарная охрана источников водоснабжения.		
1	Тема 1.1. Основные правила проектирования сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения	Основные стадии жизненного цикла проекта по водоснабжению населенного пункта (Реализуемые компетенции ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4;)
2	Тема 1.2. Общие сведения о процессе проектирования	Отработка навыка самостоятельного оформления проектной документации (Реализуемые компетенции ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4;)
3	Тема 1.3. Автоматизированные средства инженерного проектирования.	Функционал AutoCAD, Revit, SolidWorks, и др. (Реализуемые компетенции ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4;)
Раздел 2. Современные цифровые инструменты для управления проектом		
4	Тема 2.1. Введение в современные цифровые инструменты для управления проектами.	Знакомство с функционалом Backlog, Hive, Oracle NetSuite (Реализуемые компетенции ПКдпо-2.1; ПКдпо-2.2; ПКдпо-2.3; ПКдпо-2.4; ПКдпо-3.1; ПКдпо-3.2; ПКдпо-3.3)
5	Тема 2.2. Цифровые инструменты	Отработка навыка работы с Time Management Tools (Реализуемые компетенции ПКдпо-2.1; ПКдпо-2.2; ПКдпо-2.3; ПКдпо-2.4; ПКдпо-3.1; ПКдпо-3.2; ПКдпо-3.3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интер-активных образовательных технологий
1	Тема 1.1. Основные правила проектирования сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения	Л	Проблемная лекция
2	Тема 1.2. Общие сведения о процессе проектирования	ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия
3	Тема 1.3. Автоматизированные средства инженерного проектирования.	Л	Метод презентации лекционного материала.
4	Тема 2.1. Введение в современные цифровые инструменты для управления проектами.	Л	Проблемная лекция
5	Тема 2.2. Цифровые инструменты	ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия

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

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

1. Примеры тестов для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся:

1. Что такое BIM (Building Information Modeling)?

- А) Система управления проектами
- В) Технология 3D-печати
- С) Информационная модель здания
- Д) Программа для инженерных расчетов

2. Какая программа используется для создания и редактирования 3D моделей инженерных систем?

- А) AutoCAD
- В) Revit
- С) SolidWorks

D) MATLAB

3. Что такое гидравлические расчеты в контексте проектирования инженерных систем?

- A) Расчет прочности материалов
- B) Определение расхода и давления в трубопроводах
- C) Моделирование освещения
- D) Анализ тепловых потерь

4. Какая технология используется для автоматизации проектирования инженерных систем?

- A) CAD
- B) CAM
- C) CAE
- D) BIM

5. Что такое САПР (система автоматизированного проектирования)?

- A) Программа для создания чертежей
- B) Технология для инженерных расчетов
- C) Система для автоматизации проектирования
- D) Программа для моделирования зданий

6. Какая программа используется для создания схем и чертежей инженерных систем?

- A) Revit
- B) AutoCAD
- C) SolidWorks
- D) MATLAB

7. Что такое интеграция САПР и BIM?

- A) Совместное использование программ для проектирования и моделирования
- B) Использование одной программы для всех этапов проектирования
- C) Применение только BIM для всех задач
- D) Применение только САПР для всех задач

8. Какая технология используется для анализа и оптимизации проектных решений?

- A) CAD
- B) CAM
- C) CAE
- D) BIM

9. Что такое цифровые инструменты для управления проектами?

- A) Программы для создания чертежей
- B) Системы для планирования и контроля проектов
- C) Программы для инженерных расчетов
- D) Модели для анализа тепловых потерь

10. Какая программа используется для совместной работы над проектами в реальном времени?

- A) AutoCAD
- B) Revit

- C) Microsoft Teams
- D) SolidWorks

11. Что такое онлайн-коллаборативные платформы?

- A) Программы для создания чертежей
- B) Системы для совместной работы над проектами
- C) Программы для инженерных расчетов
- D) Модели для анализа тепловых потерь

12. Какая технология используется для управления ресурсами проекта?

- A) CAD
- B) CAM
- C) CAE
- D) ERP

13. Что такое инструменты управления временем в контексте проектного менеджмента?

- A) Программы для создания чертежей
- B) Системы для планирования и контроля времени выполнения задач
- C) Программы для инженерных расчетов
- D) Модели для анализа тепловых потерь

14. Какая программа используется для планирования и управления временем проекта?

- A) AutoCAD
- B) Microsoft Project
- C) SolidWorks
- D) MATLAB

15. Что такое интеграция различных цифровых инструментов в проектный процесс?

- A) Совместное использование программ для проектирования и моделирования
- B) Использование одной программы для всех этапов проектирования
- C) Применение только BIM для всех задач
- D) Применение только САПР для всех задач

16. Какая технология используется для анализа данных, полученных с помощью цифровых инструментов?

- A) CAD
- B) CAM
- C) CAE
- D) Big Data

17. Что такое оптимизация проектных решений на основе анализа данных?

- A) Улучшение проектных решений с использованием анализа данных
- B) Создание чертежей
- C) Проведение инженерных расчетов
- D) Моделирование тепловых потерь

18. Какая программа используется для совместной работы над документами и файлами в реальном времени?

- A) AutoCAD
- B) Microsoft Teams
- C) SolidWorks
- D) MATLAB

19. Что такое современные тенденции в развитии цифровых инструментов для управления проектами?

- A) Новые разработки и технологии в области цифрового менеджмента проектов
- B) Улучшение чертежей
- C) Проведение инженерных расчетов
- D) Моделирование тепловых потерь

20. Какая программа используется для создания и управления задачами в системах управления проектами?

- A) AutoCAD
- B) Microsoft Project
- C) SolidWorks
- D) MATLAB

2. Вопросы дискуссий

Вопросы помогут организовать продуктивную дискуссию, охватывая различные аспекты инновационных технологий в проектировании инженерных систем:

1. Какие преимущества предоставляет использование BIM-технологий в проектировании инженерных систем?

Обсуждение различных аспектов, таких как повышение точности и сокращение ошибок.

2. Какие основные вызовы стоят перед инженерами при внедрении САПР в процесс проектирования?

Рассмотрение технических и организационных сложностей.

3. Как интеграция цифровых инструментов влияет на эффективность работы проектных команд?

Обсуждение примеров успешного внедрения и их результатов.

4. Какие тенденции в развитии цифровых инструментов для управления проектами вы считаете наиболее перспективными?

Рассмотрение новейших технологий и их потенциального влияния.

5. Как автоматизация проектирования влияет на качество проектной документации?

Обсуждение плюсов и минусов автоматизации в контексте качества.

6. Какие проблемы могут возникнуть при использовании онлайн-коллаборативных платформ в проектной деятельности?

Рассмотрение вопросов безопасности данных и совместимости платформ.

7. Как использование цифровых инструментов помогает в управлении ресурсами проекта?

Обсуждение методов и инструментов для эффективного распределения ресурсов.

8.Какие преимущества предоставляет использование 3D-моделирования в проектировании инженерных систем?

Обсуждение возможностей визуализации и анализа проектных решений.

9.Как современные технологии влияют на процесс принятия инженерных решений?

Рассмотрение роли анализа данных и моделирования.

10.Какие вызовы стоят перед инженерами при внедрении новых цифровых инструментов в проектный процесс?

Обсуждение препятствий и способов их преодоления.

11.Как интеграция различных цифровых инструментов может улучшить процесс проектирования?

Рассмотрение примеров успешной интеграции и их результатов.

12.Какие преимущества предоставляет использование систем управления проектами (например, Backlog, Hive)?

Обсуждение функций и возможностей таких систем.

13.Как автоматизация проектирования влияет на сроки выполнения проектов?

Обсуждение ускорения процессов и возможных задержек.

14.Какие проблемы могут возникнуть при использовании онлайн-коллаборативных платформ в международных проектах?

Рассмотрение вопросов языковых барьеров и культурных различий.

15.Как использование цифровых инструментов помогает в управлении временем проекта?

Обсуждение методов планирования и контроля сроков.

16.Какие преимущества предоставляет использование специализированного программного обеспечения для инженерных расчетов?

Рассмотрение точности и скорости выполнения расчетов.

17.Как современные технологии влияют на взаимодействие между различными дисциплинами в проектной команде?

Обсуждение улучшения коммуникации и координации.

18.Какие проблемы могут возникнуть при использовании цифровых инструментов для управления проектами в условиях ограниченного бюджета?

Рассмотрение доступных бесплатных и недорогих решений.

19.Как автоматизация проектирования влияет на обучение и подготовку новых инженеров?

Обсуждение необходимости переобучения и адаптации к новым инструментам.

20.Какие преимущества предоставляет использование больших данных (Big Data) в проектировании инженерных систем?

Рассмотрение примеров использования и их результатов.

3. Перечень примерных вопросов, выносимых на зачет

1. Основные правила проектирования сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
2. Какие стадии включает жизненный цикл инженерных систем?
3. Что такое инженерное проектирование и какие его основные принципы?
4. Какова структура процесса проектирования инженерных систем?
5. Какие виды и содержание инженерных документов включает Единая система проектной документации (ЕСКД)?
6. Какие требования предъявляются к оформлению чертежей инженерных систем?
7. Что такое системная модель проектирования инженерных систем и какие её компоненты?
8. Автоматизированные средства инженерного проектирования
9. Какие основные понятия и определения САПР?
10. Какова история развития САПР и их применение в инженерных системах?
11. Какие преимущества использования САПР в проектировании систем водоснабжения и водоотведения?
12. Каковы принципы и этапы проектирования инженерных систем с использованием САПР?
13. Какая нормативно-техническая документация и стандарты используются при проектировании инженерных систем?
14. Какова роль САПР в обеспечении соответствия проектов нормативным требованиям?
15. Какие популярные САПР-программы вы знаете и какие их функциональные возможности?
16. Как происходит интеграция САПР с другими цифровыми технологиями, такими как BIM и GIS?
17. Какие основные цифровые инструменты и технологии используются для управления проектами?
18. Какова роль цифровых инструментов в повышении эффективности проектных команд?
19. Какие основные функции и возможности систем управления проектами, таких как Backlog, Hive, Oracle NetSuite?
20. Какие преимущества и недостатки различных систем управления проектами?
21. Как используются онлайн-платформы для совместной работы в реальном времени?
22. Как осуществляется обмен файлами и комментирование документов в рамках проекта?
23. Какое программное обеспечение используется для управления ресурсами проекта?

24. Как происходит управление финансовыми и человеческими ресурсами проекта с помощью цифровых инструментов?
25. Какие инструменты управления временем существуют и как они помогают повысить эффективность работы?
26. Как происходит планирование времени и сроков выполнения задач с использованием цифровых инструментов?
27. Как интеграция цифровых инструментов влияет на проектный менеджмент и какие примеры успешной интеграции вы знаете?

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 используются следующие критерии выставления «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Уровень успеваемости	Критерии оценивания
Достаточный (зачтено)	Заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий / хороший (средний) / достаточный.
Минимальный (не зачтено)	Заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00626-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488857>

2. Феофанов, Ю. А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебное пособие для вузов / Ю. А. Феофанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04169-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491605>

3. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Курочкин, Е. П. Лашкинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14904-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496957>

7.2 Дополнительная литература

1. Хургин, Р. Е. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения : учебное пособие : в 2 частях / Р. Е. Хургин, В. А. Нечитаева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020 — Часть 1 : Водоснабжение — 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-7264-2346-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165174>

2. Каблуков, Олег Викторович. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И МОНИТОРИНГ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ: учебное пособие / О. В. Каблуков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 286 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo353.pdf>

3. Кочетова, Нина Геннадиевна. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий: методические указания / Н. Г. Кочетова, Э. Е. Назаркин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. — 78 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo305.pdf>

7.3 Нормативные правовые акты

1. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
2. СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения.
3. СП 66.13330.2011 Проектирование и строительство напорных сетей водоснабжения и водоотведения.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Кочетова, Н.Г., Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий: методические указания / Н. Г. Кочетова, Э. Е. Назаркин; Москва, 2018 — 78 с.

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

1. Электронный каталог Научно-Технической Библиотеки Кафедры с/х водоснабжения и водоотведения РГАУ-МСХА (<http://isvov.ru>)

9. обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. www.consultant.ru Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Основные правила конструирования канализационных сетей.	NanoCAD	Графическая	Нанософт	2023
2	Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения.	Microsoft Office	Расчетная, работа с таблицами и текстом	Microsoft	2022

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

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
29/104	1. Стенд-тренажер-Технология монтажа сантехнического оборудования и трубопроводов; 2. Стенд "Автоматизация в водоснабжении и водоотведении" УП5090; 3. Лабораторный комплекс «Очистка сточных вод»; 4. Стенд “Система водоподготовки: коагуляция флоккуляция” НТЦ-11.75; 5. Комплект учебно-лабораторного оборудования "Изучение конструкции и принципов работы теплообменных аппаратов"; 6. Стенд – Автоматизированный тепловой пункт; 7. Стенд – Тепловой насос класса водо-вода; 8. Стенд – Устройство, работа и учет в системах отопления здания; 9. Стенд – Датчики расхода, давления и температуры в системе ЖКХ; 10. Модель кольцевой водопроводной сети 11. Установка для обработки воды.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций – научить студента эффективным приемам работы, помочь перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем.

Задачи методических рекомендаций.

Научить студента:

- рациональным приемам работы при изучении материала и подготовке и к сдаче экзаменов;
- эффективно использовать консультации преподавателя;
- применять критерии оценки самооценки при изучении материала;
- результативно работать с литературой;

Основными формами обучения студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа, и консультации.

Общие правила и приемы конспектирования лекций

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

6. Прослушанную лекцию необходимо незамедлительно проработать, что значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Методические рекомендации по работе с литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Инновационные технологии проектирования инженерных систем», определяется программой курса и другими методическими рекомендациями.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные и методические пособия, научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными рабочей программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой рекомендуется:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
- не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали.
- провести критический разбор текста с последующим конспектированием.
- ответить после прочтения на вопросы, подготовленные к тексту.

Немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения материала. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги.

Существует три основных способа записи:

а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;

б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;

в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

Важной составляющей научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к этому списку.

Консультации являются эффективными формами обучения. Они используются для оказания помощи студентам при подготовке к текущей и итоговой аттестации, лекциям, практическим и лабораторным занятиям, а также индивидуальной работы преподавателя со студентами, желающими углубленно изучить материал.

Основные рекомендации для организации самостоятельной работы:

- перед изучением новой темы пройдите «входной контроль», что позволит выявить и устранить пробелы в знаниях;
- при ознакомлении с новым разделом материала определите на решение, каких задач он направлен в теоретическом и практическом плане, на какие профессиональные компетентности обращен, с какими разделами предыдущего материала связан;

- систематически прорабатывайте материал аудиторных занятий (по конспектам учебной и научной литературе), выполняйте домашние задания, расчетно-графические работы и упражнения, готовьте доклады для выступлений на семинарах и практических занятиях, тематических дискуссиях и деловых играх;
- регулярно проводите текущий самоконтроль пройденного материала, применяя для этого вопросы и тесты;
- используйте консультации преподавателя для получения разъяснений по сложным разделам материала и текущего контроля знаний;
- используйте кафедральные методические указания по выполнению самостоятельных домашних заданий, расчетно-графических работ и упражнений;

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан ознакомиться с теоретическим материалом по теме пропущенного занятия; предварительно выполнив пропущенный расчет, придти на консультацию к преподавателю для проверки правильности выполненного расчета.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

1. Лекции

Используются следующие методы, средства и формы обучения:

1. Методы обучения. В процессе чтения лекции необходимо привлекать студентов активно принимать участие в усвоении и понимании материала, задавая вопросы и комментируя ответы студентов.

а) по характеру познавательной деятельности:

- репродуктивный,
- проблемный.

б) по источнику знаний:

- словесный,
- наглядный (схемы, рисунки, модели, презентации).

Контроль усвоения осуществляется путем проведения контрольной работы и зачета.

2. Практические занятия

Практические занятия должны помочь студентам грамотно запроектировать водопроводную сеть и сооружения на ней, используя знания, полученные на предыдущих курсах, а также на лекциях.

На первом занятии выдаются студентам бланки задания на проектирование и планы населенных пунктов, для которых будет производиться расчет водопроводной и канализационной сетей. Для этого до начала занятий преподаватель должен из имеющихся на кафедре вариантов для каждого студента подобрать задание таким образом, чтобы варианты исходных данных не повторялись.

Пояснительная записка, выполненная студентами, должна содержать все необходимые расчеты и пояснения к ним. После завершения инновационного проектирования студенты сдают пояснительные записку преподавателю на проверку. После исправления ошибок (если они будут обнаружены преподавателем при проверке)

Защита является завершающим этапом в проведении лабораторной работы. Обычно она происходит в виде ответов студентов на вопросы преподавателя.

Программу разработал:

Разработчик: Кадысева А.А. д.б.н., доцент


(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» августа 2025 г.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.11.3 «Инновационные технологии проектирования инженерных систем» ОПОП ВО по направлению
20.04.02 «Природообустройство и водопользование», направленность
«Цифровизация инженерных систем в АПК»
(квалификация выпускника – магистр)

Хановым Нартмиром Владимировичем, профессором кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Инновационные технологии проектирования инженерных систем » ОПОП ВО по направлению 20.04.02 – «Природообустройство и водопользование», направленность «Цифровизация инженерных систем в АПК» (квалификация выпускника – магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций, (разработчик – А.А. Кадысева, д.б.н., доцент).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Инновационные технологии проектирования инженерных систем » (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 20.04.02 – «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 включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению подготовки природообустройство и водопользование

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.04.02 – «Природообустройство и водопользование»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Инновационные технологии проектирования инженерных систем » закреплено 3 **компетенций**. Дисциплина «Инновационные технологии проектирования инженерных систем » и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Инновационные технологии проектирования инженерных систем » составляет 4 зачётных единицы (144 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Инновационные технологии проектирования инженерных систем » взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по

направлению 20.04.02 – «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 Природообустройство и водопользование в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

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

9. Программа дисциплины «Инновационные технологии проектирования инженерных систем » предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.04.02 – «Природообустройство и водопользование».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях участие в тестировании - работа с историческими текстами), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 20.04.02 – «Природообустройство и водопользование».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.04.02 – «Природообустройство и водопользование».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Инновационные технологии проектирования инженерных систем » и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Инновационные технологии проектирования инженерных систем».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Инновационные технологии проектирования инженерных систем» ОПОП ВО по направлению 20.04.02 – «Природообустройство и водопользование», направленность «Цифровизация инженерных систем в АПК» (квалификация магистр), разработанная А.А.Кадысейвой, д.б.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Ханов Н. В., профессор кафедры гидротехнических сооружений
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»,
доктор технических наук.

_____ «26» ____08____ 2025г.
(подпись) 