

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

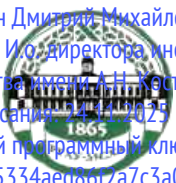
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

Дата подписания: 24.11.2025 13:51:48

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 сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и
насосных станций

УТВЕРЖДАЮ:

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

“ 22 ” 06 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.8 Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения **и водоотведения**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

Направленность: Цифровизация инженерных систем в АПК

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2025 г.

Москва, 2025

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

«26» 08 2025г.

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

«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 и водоотведения

протокол № 12 от «26» 08 2025г.

И. о. зав. кафедрой Али М.С., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2025г.

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)

«26» 08 2025г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

(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	6
ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
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	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	17
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	17
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	17
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	18
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	20
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.8 Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения
и водоотведения

для подготовки магистра по направлению
20.04.02 – Природообустройство и водопользование
Направленность: Цифровизация инженерных систем в АПК

Цель освоения дисциплины: Формирование у студентов знаний по основным теоретическим и практическим вопросам в области автоматического управления технологическими процессами, протекающими в системах водоснабжения и водоотведения с учетом подготовки к профессиональной деятельности по профилю «Насосы, насосные станции, водоснабжение, водоотведение и управление водными ресурсами». Программой курса предусмотрено последовательное логическое изложение материала по пяти основным разделам: задачи автоматизации систем водоснабжения и водоотведения, основные элементы автоматических устройств, автоматизация технологического контроля, основы автоматического регулирования, автоматизация сооружений водоснабжения и водоотведения.

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: ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-5.1; ПКос-5.2.

Краткое содержание дисциплины: Характеристика производственных процессов как объектов автоматизации. Особенности автоматизации сооружений водоснабжения и водоотведения. Объем и степень автоматизации. Датчики и измерительные приборы. Основные измерительные схемы. Реле. Логические элементы и бесконтактные реле. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Преобразователи и усилители. Основы измерительной техники. Измерение давления и разрежения. Измерение уровня. Измерение расходов жидкости и газов. Измерение температуры. Измерение качественных параметров воды и стоков. Общие понятия о системах автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования. Типовые линейные звенья и характеристики систем автоматического регулирования. Классификация автоматических регуляторов. Автоматизация насосных станций. Автоматизация водопроводных сооружений. Автоматизация канализационных сооружений. Автоматизация сооружений водоснабжения и водоотведения. **Общая трудоемкость дисциплины составляет 144/4 (час. /4 зач. ед.), в т.ч. 4 часа практической подготовки.**

Промежуточный контроль: Экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения данной дисциплины формирование у студентов знаний по основным теоретическим и практическим вопросам в области автоматического управления технологическими процессами, протекающими в системах водоснабжения и водоотведения с учетом подготовки к профессиональной деятельности по профилю «Цифровизация инженерных систем в АПК». Программой курса предусмотрено последовательное логическое изложение материала по пяти основным разделам: задачи автоматизации и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения, основные элементы автоматических устройств, автоматизация технологического контроля, основы автоматического регулирования, автоматизация сооружений водоснабжения и водоотведения.

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 «Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения» относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1. дисциплины учебного плана. Дисциплина «Автоматизация и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.04.02«Природообустройство и водопользование».

Дисциплина «Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения» является основополагающей для подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена.

Особенностью дисциплины является получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя различные средства и методы, интерпретировать полученные данные для формирования суждений по профессиональным и социальным проблемам, а также стремиться соответствовать установленным стандартам или превосходить их.

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения» 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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетен- ции (или её части)	Индикаторы компетен- ций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-2.	Способен создавать ин- формационные модели в области эксплуатации ин- женерной инфраструк- туры.	ПКос-2.1. Знание и вла- дение методами управле- ния процессами проекти- рования и строительства, соблюдения требований экологической безопас- ности, управления рис- ками.	знать методики проек- тирования инженер- ных сооружений, и их конструктивных эле- ментов в области си- стем водоснабжения, обводнения и водоот- ведения	уметь производить ин- женерные расчеты, не- обходимые для проек- тирования систем во- доснабжения, обводне- ния и водоотведения, а также объектов и со- оружений для приро- дообустройства и во- допользования;	навыками проектиро- вания систем водо- снабжения, обводне- ния и водоотведения, инженерных сооруже- ний, их конструктив- ных элементов;
			ПКос-2.2. Умение ис- пользовать методы управления процессами для руководства процес- сами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечения кон- троля их выполнения и соблюдения требований	способностью профес- сионально использо- вать современное научное и техническое оборудование и при- боры, а также профес- сиональные компью- терные программные средства	принципы профессио- нального использова- ния современного научного и технического оборудо- вания и приборов, а также профессиональ- ных компьютерных программных средств	профессионально ис- пользовать современ- ное научное и техни- ческие оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства
2.	ПКос-5	Способность проводить исследования с помощью искусственного интел- лекта в строительстве, проектировании и эксплу- атации объектов инженер- ных систем с учетом циф- ровых моделей объектов.	ПКос-5.1. Знания и владение мето- дами исследований си- стем.	принципы сбора, обоб- щения и анализа экс- периментальной и тех- нической информации	собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую инфор- мацию	способностью соби- рать, обобщать и ана- лизировать экспери- ментальную и техническую инфор- мацию
			ПКос-5.2.	принципы формули- ровки целей и задач	формулировать цели и задачи исследований,	способностью формули- ровать цели и задачи

			Умение использовать методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности работы природотехногенных систем и обеспечения выполнения требований	исследований, применения знаний о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе, и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности	применять знания о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе, и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности	исследований, применять знания о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе, и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности
--	--	--	---	---	--	--

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144/4
1. Контактная работа:	74,4	74,4/4
Аудиторная работа	74,4	74,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	36	36
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	36	36/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	69,6	42,6+27
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>		
<i>контрольная работа</i>		
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.)</i>		
<i>Подготовка к экзамену</i>	27	27
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Структура и функции систем автоматизация	56	18	18		20
Раздел 2. Автоматизация и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения	58,6	18	18/4		22,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Подготовка к экзамену	27				27
Итого по дисциплине	144	36	36/4	2,4	69,6

Содержание разделов дисциплины**Раздел 1. Структура и функции систем автоматизация***Тема 1.1. Основные элементы автоматических устройств*

Датчики и измерительные приборы. Основные измерительные схемы. Реле. Логические элементы и бесконтактные реле. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Преобразователи и усилители

Тема 1.2. Автоматизация технологического контроля

Основы измерительной техники. Измерение давления и разрежения. Измерение уровня. Измерение расходов жидкости и газов. Измерение температуры. Измерение качественных параметров воды и стоков.

Тема 1.3. Основы автоматического регулирования

Общие понятия о системах автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования. Типовые линейные звенья и характеристики систем автоматического регулирования. Классификация автоматических регуляторов.

Раздел 2. Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения

Тема 2.1. Задачи автоматизации систем водоснабжения и водоотведения

Характеристика производственных процессов как объектов автоматизации. Особенности автоматизации сооружений водоснабжения и водоотведения. Объем и степень автоматизации

Тема 2.2. Автоматизация сооружений водоснабжения и водоотведения Автоматизация насосных станций. Автоматизация водопроводных сооружений. Автоматизация канализационных сооружений. Автоматизированные системы управления и диспетчеризация водоснабжения и водоотведения

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Раздел 1. Структура и функции систем автоматизация				
1	<i>Тема 1.1. Основные элементы автоматических устройств</i>	Лекция № 1,2,3. Датчики и измерительные приборы. Основные измерительные схемы	ПКос-5 (ПКос-5.1; ПКос-5.2).		6
		Практическая работа № 1, 2,3. Структура и основные элементы системы автоматического управления	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2),	Опрос / дискуссия;	6
2	<i>Тема 1.2. Автоматизация</i>	Лекция № 4,5,6. Основы измерительной техники	ПКос-5 (ПКос-5.1; ПКос-5.2).		6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций практических занятий	Формируемы е компетенции	Вид контрольного о мероприятия	Кол-во часов
	технологического контроля.	Практическая работа № 6,5,4 Определение характеристик типовых динамических звеньев	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2),	Опрос / дискуссия;	6
3	Тема 1.3. Основы автоматического регулирования	Лекция № 7,8,9,10. Общие понятия о системах автоматического регулирования	ПКос-5 (ПКос-5.1; ПКос-5.2).		8
		Практическая работа № 7,8,9, 10. Оценка качества управления при различных методах повышения точности управления	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2),	Опрос / дискуссия;	8
Раздел 2. Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения					
4	Тема 2.1. Задачи автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	Лекция № 11,12,13,14. Схемы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	ПКос-5 (ПКос-5.1; ПКос-5.2).		8
		Практическая работа № 11,12,13, 14. Особенности автоматизации сооружений водоснабжения и водоотведения	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2),	Опрос / дискуссия;	8
5	Тема 2.2 . Автоматизация сооружений водоснабжения и водоотведения	Лекция № 15,16,17,18. Автоматизированные системы управления и диспетчеризация водоснабжения и водоотведения	ПКос-5 (ПКос-5.1; ПКос-5.2).6		8
		Практическая работа № 15, 16, 17,18. Автоматизация сооружений водоснабжения и водоотведения	ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2),	Опрос / дискуссия;	8/4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Структура и функции систем автоматизация		
1	<i>Тема 1.1. Основные элементы автоматических устройств</i>	- Элементы автоматики. - Основные характеристики. - Требования к элементам автоматики. - Датчики <i>(Реализуемые компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2)</i>
2	<i>Тема 1.2. Автоматизация</i>	- Основы теории систем автоматического регулирования - Типовые звенья систем автоматического регулирования.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<i>технологического контроля, эксплуатации систем.</i>	- Структурный анализ. (Реализуемые компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2)
3	<i>Тема 1.3. Основы автоматического регулирования</i>	- Технологические процессы и их классификация. - Задачи, объем, степень, очередность автоматизации технологических процессов. (Реализуемые компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2)
Раздел 2 Автоматизация и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения		
4	<i>Тема 2.1. Задачи автоматизации систем водоснабжения и водоотведения</i>	- Технические средства автоматизации объектов систем водоснабжения и водоотведения. - Требования к авторегуляторам, их выбор. - Особенности систем водоснабжения и водоотведения как объектов автоматизации. (Реализуемые компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2)
5	<i>Тема 2.2 . Автоматизация сооружений водоснабжения и водоотведения.</i>	- Автоматизация насосных станций и водоподъемных установок. - Автоматизация водоучета. - Автоматизация водоснабжения. - Особенности автоматизации канализационных сооружений. - Способы водораспределения. (Реализуемые компетенции ПКос-2.1; ПКос-2.2)

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	Основы измерительной техники	Л	Проблемная лекция
2	Структура и основные элементы системы автоматического управления	ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия
3	Схемы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	Л	Проблемная лекция
4	Оценка качества управления при различных методах повышения точности управления	ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия
5	Автоматизация сооружений водоснабжения и водоотведения	ПЗ	Метод презентации лекционного материала

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

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

1. Примерная тематика РГР

Автоматизация системы водоснабжения и водоотведения населенного пункта с числом жителей «...N...».

2. Вопросы дискуссий

По теме 1.1. Основные элементы автоматических устройств

1. Дайте определение процесса управления.
2. В чем назначение систем управления на каждом уровне иерархии?
3. Каково назначение каждого элемента структурной схемы АСР?
4. Какие виды автоматических систем регулирования по способу регулирования вы можете назвать?

5. Как классифицируется АСР по характеру сигналов регулирующего воздействия?

6. Какие основные группы датчиков давления вам известны? 2. Каков принцип действия ультразвукового датчика расхода?

7. Где применяются электромагнитные расходомеры? Опишите их принцип действия.

8. Какие недостатки поплавковых расходомеров можно назвать?

9. Каков принцип действия гидростатических погружных расходомеров?

10. Как проводится измерение температуры с помощью термометров сопротивления?

По теме 1.2. Автоматизация технологического контроля, эксплуатации систем.

1. Каково назначение локальных систем автоматического контроля, защиты, сигнализации, блокировки?

2. Объясните принцип действия регулирующих органов.

3. Перечислите характеристики регулирующих органов

По теме 1.3. Основы автоматического регулирования

1. Назовите основные погрешности измерения.

2. Какие характеристики оценивают погрешность измерительных приборов?

3. Какие основные элементы измерительной цепи вы знаете? 4. Чем определяется класс точности средств измерения?

4. Что характеризует статическая характеристика объекта управления?

5. Что характеризует динамические свойства объекта?

6. Как различают объекты управления по реакции на одиночное ступенчатое воздействие?

7. Какие причины могут вызвать инерционность отклика объекта управления?

8. Назовите основные динамические оценки качества регулирования.

9. В чем отличие регуляторов прямого и непрямого действия?

10. Какие основные недостатки и преимущества электрических, пневматических и гидравлических регуляторов вам известны?

11. Опишите принцип работы микропроцессорного регулятора.

По теме 2.1. Задачи автоматизации систем водоснабжения и водоотведения.

1. Как изображается регулятор расхода по одному параметру?
2. Как изображается регулятор расхода по двум параметрам?
3. В чём отличие регуляторов расхода с поршневым насосом и центробежным насосом?
4. Как регулируется разряжение в многоступенчатой дистанционной установке?
5. Как осуществляется регулирование разряжения в барабанной сушилке?

По теме 2.2. Автоматизация сооружений водоснабжения и водоотведения.

1. Какие операции автоматически выполняются на насосной станции?
2. Как подразделяются станции управления насосными агрегатами?
3. Как производится управление насосными станциями в водоотведении?
4. Как осуществляется управление водоприёмниками?
5. Каким образом регулируется количество подаваемого коагулянта при осветлении воды?
6. Как работает АСР производительности фильтров по уровню воды в фильтре?
7. Какие сигналы используются при регулировании подачи хлора при обеззараживании воды?
8. Каков процесс обеззараживания воды с помощью ультрафиолета и озона?
9. Как производится управление фторированием воды?
10. Как регулируется степень загрязнённости решеток при механической очистке сточных вод?
11. Как определяется уровень песка в песколовках?
12. Опишите принцип работы АСР процесса очистки сточных вод напорной флотацией.
13. По какому критерию работает АСР биологической очистки сточных вод?
14. Каково назначение АСР, используемых в управлении аэротенком?
15. Как автоматизирован процесс сброса в метантенку?
16. Как автоматизирован процесс обезвоживания осадков?

3. Перечень примерных вопросов, выносимых на промежуточного аттестацию экзамен

1. Элементы автоматики.
2. Основные характеристики.
3. Требования к элементам автоматики.
4. Датчики.
5. Реле, усилители, исполнительные механизмы, распределители.
6. Основы теории систем автоматического регулирования.
7. Объекты автоматизации, их параметры и основные свойства.

8. Типовые звенья систем автоматического регулирования.
 9. Структурный анализ.
 10. Устройства управления подъемными и исполнительными механизмами
 11. Средства автоматизации управляемых сооружений.
 12. Технологические основы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения.
 13. Особенности систем водоснабжения и водоотведения как объектов автоматизации.
 14. Технологические процессы и их классификация.
 15. Задачи, объем, степень, очередность автоматизации технологических процессов.
 16. Технические средства автоматизации объектов систем водоснабжения и водоотведения.
 17. Требования к авторегуляторам, их выбор.
 18. Элементы статики и динамика систем автоматического регулирования.
- Понятия об устойчивости системы.
19. Автоматизация насосных станций и водоподъемных установок
 20. Автоматизация водоучета.
 21. Автоматизация водоснабжения.
 22. Особенности автоматизации канализационных сооружений
 23. Способы водораспределения.
 24. Технологические схемы и технические средства автоматизации водораспределения.
 25. Автоматизация технологического контроля процессов очистки сточных вод

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

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

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

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.

Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. 1. Али, Мунзер Сулейман. Насосы и насосные установки: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 20.03.02 "Природообустройство и водопользование". Рекомендовано УМО / М. С. Али, Д. С. Бегляров, В. Ф. Чебаевский; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. — 330 с.: рис., табл., цв.ил. — (150 лет РГАУ-МСХА). — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/357.pdf>.

2. Леонтьев, В. К. Насосы и насосные установки: расчет насосной установки : учебное пособие для вузов / В. К. Леонтьев, М. А. Барашева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13028-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496511>.

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. Моргунов, К. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие для вузов / К. П. Моргунов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-507-44973-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254657>

2. Щуцкая, Е. Е. Насосы. Насосные и воздухоудные станции : учебное пособие / Е. Е. Щуцкая, Е. Г. Цурикова, А. Б. Родионова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-7890-1967-2. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237911>

3. Корчевская, Ю. В. Насосы и насосные станции : лаб. практикум : учебное пособие / Ю. В. Корчевская. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 115 с. — ISBN 978-5-89764-612-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113362>

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. Али М.С., Бегляров Д.С., Померанцев О.Н. Сушко В.В.: Методические указания по выполнению лабораторных работ (Методические указания) / М.С. Али, Д. С. Бегляров.; М: Изд-во ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 86 с
2. 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. Перечень программного 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	Автоматизация сооружений водоснабжения и водоотведения	NanoCAD	Графическая	Нанософт	2023
2	Автоматизированные системы управления и диспетчеризация водоснабжения и 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 и флокуляция” 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 вода-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.
Библиотека имени Н.И. Железнова, Лиственничная аллея, д. 2к1.	

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 «Автоматизация и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения», 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 профессиональных 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, прийти 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 экзамена

2. Практические занятия

Проведение практических занятий должно соответствовать их основной цели: формированию необходимых умений и навыков.

Формы практических занятий могут быть разные: обсуждение и анализ, тестирование по теме занятий, и др.

При подготовке к практическому занятию преподавателю необходимо уточнить план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с новыми публикациями. Завести рабочую тетрадь, в которой учитывать посещаемость занятий студентами и оценивать их работу в соответствующих баллах. Оказывать методическую помощь студентам в подготовке рефератов по вопросам обсуждаемой темы.

При проведении практических занятий могут быть использованы различные методы организации учебной работы. Более высокий уровень самостоятельности студентов на практических занятиях может быть достигнут при работе по индивидуальным заданиям под руководством преподавателя.

Программу разработал:

Али М.С., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.8 «Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и
водоотведения» 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 «Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения» 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 и водоотведения (разработчик – Али М.С., к.т.н., доцент

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения» (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 относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1. дисциплины учебного плана.

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения» закреплено 2 **компетенций**. Дисциплина «Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения» 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 «Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения» составляет 4 зачётных единицы (144 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности.

Дисциплина «Автоматизация и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения» 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 «Автоматизация и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения» 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 – 4 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».

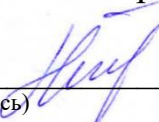
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Автоматизация и эксплуатация цифровых систем водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению 20.04.02 – «Природообустройство и водопользование», направленность «Цифровизация инженерных систем в АПК» (квалификация магистр), разработанная Али М.С., доцент к.т.н. 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 ВПО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»,
доктор технических наук.

 « 26 » 08 2025г.
(подпись)