

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе: **МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации водного хозяйства

строительства им. А.Н. Костякова

Дата подписания: 24.11.2025 13:05:39

Уникальный программный ключ:

dc6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



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 им. А.Н. Костякова
Кафедра гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

УТВЕРЖДАЮ:

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



Д.М. Бенин

«26»

ноября

2025 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.12. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ **Б1.В.12.08 УПРАВЛЕНИЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Матвеева Т.И., к.т.н., доцент


«22» августа 2025г.

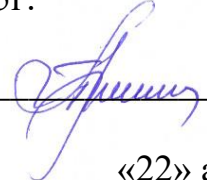
Рецензент: Ханов Н.В., д.т.н., профессор


«22» августа 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП профессионального стандарта № 685 от 26.05.2020 г. по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана

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

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


«22» августа 2025г.


Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова
Щедрина Е.В., к.т.н., доцент




Протокол № 7 «25» августа 2025г.

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


«22» августа 2025г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

/ 

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	22
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	22
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	24
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	24
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	26
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ	27
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.12.08 Управление водохозяйственными системами

для подготовки бакалавра по направлению

20.03.02 Природообустройство и водопользование

направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами

Цель освоения дисциплины: Получение знаний и овладение способностью решать стандартные задачи управления водохозяйственными системами с применением информационно-коммуникационных технологий, использовать основные положения и методы управления при решении задач выбора, анализа и обоснования параметров ВХС, использовать основные методы математического анализа и моделирования, исследования при решении профессиональных задач.
Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование преподается на 4 курсе в 7 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1 (УК-1.1); УК-2 (УК-2.2); ПКос-1 (ПКос-1.2); ПКос-7 (ПКос-7.2); ПКос-2 (ПКос-2.1); ПКос-5 (ПКос-5.1; ПКос-5.2); ПКос-6 (ПКос-6.1; ПКос-6.2); ПКос-4 (ПКос-4.1)

Краткое содержание дисциплины: Классификация, особенности и свойства водохозяйственных систем. Определяется состав задач оперативного управления функционированием водохозяйственных систем. Рассматриваются задачи управления и вопросы методологии управления системами, методы принятия решения при выборе состава и параметров водохозяйственных мероприятий. Уделяется внимание вопросам управления количеством и качеством водных ресурсов: критерии оптимизации, целевые функции, методы достижения компромиссов при решении одно и многоцелевых задач управления ВХБ. Рассматривают вопросы планирования, как части управления, методов обоснования управляющих решений, в том числе моделирование процессов функционирования ВХС. Ознакомление с методами однокритериальной и многокритериальной оптимизации параметров систем. Изучение разделов дисциплины Управление водохозяйственными системами ведется по следующим направлениям: основные понятия теории управления, включая элементы системного анализа и теории управления большими системами. Отрабатываются приемы методики принятия решений при многокритериальном управлении. В числе задач управления функционированием и развитием водохозяйственных систем на настоящем этапе: описание, классификация по уровням иерархии и этапам. Водохозяйственные комплексы (ВХК) и системы водного хозяйства, как большие кибернетические системы – как объект управления. Планирование деятельности. Система задач на разных этапах планирования.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка: 108 часов 3 зач.ед. / в том числе практическая подготовка 4 часа.

Промежуточный контроль: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Основной целью освоения дисциплины «Управление водохозяйственными системами» является овладение способностью решать стандартные задачи управления водохозяйственными системами с применением информационно-коммуникационных технологий, использовать основные положения и методы управления при решении задач выбора, анализа и обоснования параметров ВХС, использовать основные методы математического анализа и моделирования, исследования при решении профессиональных задач.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Управление водохозяйственными системами» относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Управление водохозяйственными системами» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессионального стандарта № 685 от 26.05.2020 ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Управление водохозяйственными системами» являются

Б1.В.04	Комплексное использование водных ресурсов
Б1.В.12.07	Геоинформационные системы в водном хозяйстве
Б1.В.11	Инженерные системы водоснабжения, водоотведения и очистки вод
Б1.В.14.02	Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве
Б1.В.13.03	Возобновляемые источники энергии в сельском хозяйстве
Б1.В.ДВ.04.01	Рациональное водопользование
Б1.В.ДВ.04.02	Сооружения гидроузлов

Дисциплина «Управление водохозяйственными системами» входит в состав разрабатываемых выпускных квалификационных работ.

Особенностью дисциплины является рассмотрение вопросов водного хозяйства с точки зрения обоснования управленческих решений на основе оптимизационных расчетов.

Рабочая программа дисциплины «Управление водохозяйственными системами» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знание и владение методами системного анализа, информационных технологий	Основные понятия теории управления системами комплексного водопользования. Методы принятия решений при управлении водохозяйственными системами	Формировать структуру водохозяйственных комплексов оптимизационным методом в области природообустройства и водопользования	Основными терминами и определениями в области управления комплексными ВХС
2	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Умение применять в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области природообустройства и водопользования методы управления процессами, водного, земельного и экологического права.			
3	Пкос-1	Способен к участию в создании информационных моделей объектов природообустройства и водопользования	Пкос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов создания информационных моделей природообустройства и водопользования.	Состав задач, возникающих при управлении противопаводковыми системами. Факторы, влияющие на формирование структуры противопаводковыми ВХС.	Использовать методы обоснования вида, состава противопаводковых водохозяйственных комплексов с учетом информационных технологий	Способом определения основных параметров противопаводкового ВХС. Приемами определения максимальных уровней воды с использованием цифровых технологий
4	Пкос-2	Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем:	Пкос-2.1 Знания и владение методами организации комплекса работ по			

		водохранилища и пруды оросительного и комплексного назначения, системы водообеспечения вододеления, водоподачи и водоотведения для мелиорируемых земель и сельских территорий, инженерная защита от негативного воздействия вод на водосборах с применением цифровых моделей объектов	эксплуатации инженерных систем: водохранилища и пруды оросительного и комплексного назначения, системы водообеспечения и водоотведения для мелиорируемых земель и сельских территорий, инженерная защита на водосборах водных объектов с применением цифровых моделей объектов	Процессы функционирования водохозяйственных систем. Принципы информационного обеспечения задач управления водными ресурсами в организации работы инженерной инфраструктуры	Использовать метод обоснования водоохранных мероприятий с учетом экономической эффективности и экологических требований для мелиорируемых земель и сельских территорий, инженерная защита на водосборах водных объектов с применением цифровых моделей объектов	Способом решения задачи распределения дефицитных водных ресурсов при формировании структуры водохозяйственного комплекса и определения параметров его участников с учетом цифровых технологий
5	ПКос-4	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при помощи цифровых технологий.	ПКос-4.1 Знания и владение методами организации работы инженерной инфраструктуры			
6	ПКос-5	Способен к организации работ ведению цифрового мониторинга инженерных систем, определению их технического и	ПКос-5.1 Знания и владение методами организации работ по ведению цифрового мониторинга природотехногенных	Виды и принципы планирования водохозяйственной и водоохранной деятельности	Прогнозировать ущерб окружающей	Способом определения

		экологического состояния	систем, определению их технического и экологического состояния		среде при использовании водных ресурсов, определение их технического и экологического состояния	основных параметров противопаводкового ВХК. Приемами определения максимальных уровней воды с учетом информационных и цифровых технологий
			ПКос-5.2 Умение применять в практической деятельности знания методов организации работ по ведению цифрового мониторинга природотехногенных систем, определению их технического и экологического состояния			
7	ПКос-6	Способен к управлению рисками при антропогенном воздействии на природу	<p>ПКос-6.1 Знания и владение методами управления рисками при антропогенном воздействии на природу с учетом цифровых моделей</p> <p>ПКос-6.2 Умение решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, на основе цифровых моделей, технических решений при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования.</p>	Состав задач, возникающих при управлении противопаводковыми системами. Факторы, влияющие на формирование структуры противопаводковыми ВХС. Методы принятия решения о выборе способов предотвращения и уменьшения негативных последствий	Использовать методы обоснования вида, состава противопаводковых водохозяйственных комплексов.	Способом решения задачи распределения дефицитных водных ресурсов при формировании структуры ВХК и определения параметров его участников с учетом информационных и цифровых технологий
8	ПКос-7	Способность принимать профессиональные решения при инжиниринговом сопровождении	ПКос-7.1 Знание и владение методами научных исследований в целях практического применения на объектах инжиниринга при	Особенности планирования водохозяйственной и водоохранной	Определить ущербы от ограничения	Способом построения производственных

		обоснования строительства, проектировании, и эксплуатации объектов инженерных систем в строительстве и управлении водными ресурсами в АПК с учетом цифровых моделей объектов	<p>строительстве и управлении водными ресурсами в АПК</p> <p>Пкос-7.2 Умение решать задачи в области научных исследований по инжинирингу, обеспечивающих повышение качества строительства управления водными ресурсами в АПК</p>	<p>деятельности.</p> <p>Способы решения задач достижения компромиссов при решении многоцелевых задач использования и охраны водных ресурсов</p>	водоподачи при оперативном управлении режимами комплексных гидроузлов	функций участников ВХК
--	--	--	--	---	---	------------------------

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет на 4 курсе в 8 семестре 3 зачетные единицы (108 часов/ в т.ч. практическая подготовка 4 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. *всего	Семестр №8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	54,4/4	54,4/4
Аудиторная работа	54,4/4	54,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	26	26
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	26/4	26/4
<i>консультация к экзамену</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	53,6	53,6
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	12	12
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	14,6	14,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27	27
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ *всего	ПКР	
Основные понятия теории управления	4	2			2
Состав задач управления водохозяйственными	8	2	2		4
Информационное обеспечение управления	8	2	2		4
Управление водохозяйственными балансами	18/2	6	4/2		8
Распределение дефицитных водных ресурсов	14	4	4		6
Задачи и методы управления чрезвычайными ситуациями	16/2	4	6/2		6
Определение ущербов от ограничения	14,6	2	4		8,6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ *всего	ПКР	
водоподачи					
Управление качеством вод	11	2	2		7
Планирование водохозяйственной деятельности	12	2	2		8
Консультация перед экзаменом	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
Итого по дисциплине	108/4	26	26/4	2,4	53,6

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Основные понятия теории управления

Цель и задачи управления. Стратегия управления. Методологические вопросы управления. Примеры применения методов управления. Основные понятия системного анализа, теории управления большими кибернетическими системами. Условия осуществимости управления, виды управления, процесс принятия решений при управлении. Использование компьютерных технологий в задачах управления. Методы принятия решений при многокритериальном управлении.

Раздел 2. Состав задач управления водохозяйственными системами и комплексами

Управление водными ресурсами, как элемент рационального природопользования. Задачи управления функционированием и развитием водохозяйственных систем на настоящем этапе: описание, классификация по уровням иерархии и этапам. Управление водными ресурсами как понятие регионального природопользования. Понятие об организационной структуре управления водохозяйственными системами (ВХС). Водохозяйственные комплексы (ВХК) и системы водного хозяйства, как большие кибернетические системы. Факторы, влияющие на процесс функционирования водохозяйственных систем, формирование их структуры. Факторы, связанные с особенностями водных ресурсов, их отличием от других природных ресурсов. Степень неопределенности при принятии решений. Определение уровня обоснованности решений. Принцип поэтапной детализации решений при управлении крупными ВХС.

Раздел 3. Информационное обеспечение управления

Принципы организации информационного обеспечения управления, классификация информационного фонда, этапы разработки. Источники информации. Управление информационными потоками. Информационные базы данных и информационные сети. Способы и средства получения информации.

Раздел 4. Управление водохозяйственными балансами

Формирование структуры водохозяйственных комплексов и систем как одна из важнейших задач управления водными ресурсами. Состав задач, решаемых при формировании структуры ВХК различного уровня иерархии. Управление водохозяйственными балансами (ВХБ) как способ формирования структуры водохозяйственного комплекса и определения параметров его участников. Сравнение методов управления водохозяйственными балансами по их социальной и экономической эффективности, технологической сложности осуществления, экологической безопасности. Соотношения многомерных целей при управлении ВХБ. Оптимизация ВХБ. Критерии оптимизации. Целевые функции. Методы достижения компромиссов при решении многоцелевых задач управления ВХБ.

Раздел 5. Распределение дефицитных водных ресурсов

Распределение дефицитных водных ресурсов как способ формирования структуры водохозяйственного комплекса и определения параметров его участников. Метод пропорционального вододеления, его недостатки. Распределение водных ресурсов по методу обратных приоритетов; построение кривой спроса. Распределение дефицитных водных ресурсов путем оптимизации по экономическим критериям. Производственные функции участников водохозяйственного комплекса, используемые при решении задач управления. Методы построения производственных функций: нормативные, статистические, физические, оптимизационные. Распределение водных ресурсов между участниками ВХК с использованием метода динамического программирования.

Раздел 6. Задачи и методы управления чрезвычайными ситуациями

Чрезвычайные ситуации. Особенности управления. Задачи и методы управления при наводнении. Применение теории графов, методов стохастического программирования и имитационного моделирования при решении задач функционирования ВХС. Диспетчерское управление.

Раздел 7. Определение ущербов от ограничения водоподачи

Принципы определения ущербов от ограничения водоподачи при оперативном управлении комплексными гидроузлами. Технические средства управления функционированием ВХС.

Раздел 8. Управление количеством и качеством вод

Управление количеством воды: постановка задачи. Управление качеством воды: постановка задачи. Методы принятия решения о выборе вида водоохранных мероприятий. Оптимизация способа охраны вод по экономическому критерию, экологическому критерию. Многофакторная оптимизация.

Раздел 9. Планирование водохозяйственной деятельности

Цель и задачи планирования. Виды планирования и их особенности. Методы планирования. Особенности планирования водоохранной деятельности.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1	Раздел 1.Основные понятия теории управления	Лекция 1 Основные понятия теории управления	УК-1.1 УК-2.2		2
		Практическая работа 1 Постановка задачи управления водными ресурсами	ПКос-2.1 ПКос-5.1;	Типовые задачи (РГР)	2
2	Раздел 2 .Состав задач управления водохозяйственными системами и комплексами	Лекция 2 Состав задач управления водохозяйственными системами и комплексами	УК-2.2 ПКос-1.2		2
		Практическая работа 2 Формирование целевой функции и системы ограничений для оптимизации водораспределения	ПКос-6.1; ПКос-6.2	Типовые задачи (РГР)	2
3	Раздел 3. Информационное обеспечение управления	Лекция 3 Информационное обеспечение управления	УК-2.2 ПКос-1.2		2
		Практическая работа 3 Получение гидрологических данных. Объемы использования водных ресурсов. Характеристика загрязненности сточных вод	ПКос-5.2 ПКос-6.1; УК-2.2 ПКос-4.1	Типовые задачи (РГР)	2
4	Раздел 4. Управление водохозяйственными балансами.	Лекция 4 Водохозяйственный баланс. Цели и задачи управления статьями баланса	УК-1.1 УК-2.2 ПКос-1.2	Типовые задачи (РГР)	2
		Лекция 5 Управление приходной частью водохозяйственными балансами	ПКос-2.1 ПКос-5.1; ПКос-6.1;		2
		Практическая работа 4 Определение свободного ресурса воды	ПКос-5.2 ПКос-6.1; УК-2.2 ПКос-4.1	Типовые задачи (РГР)	2/2
		Лекция 6 Управление расходной частью водохозяйственными балансами	ПКос-2.1 ПКос-5.1; ПКос-6.1;		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		Практическая работа 5 Однофакторная оптимизация водораспределения	ПКос-4.1	Типовые задачи (РГР)	2
5	Раздел 5 Распределение дефицитных водных ресурсов	Лекция 7 Постановка задачи и формирование целей. Методы вододеления, их недостатки.	ПКос-5.2 ПКос-6.1; УК-2.2 ПКос-4.1		2
		Практическая работа 6 Постановка задачи оптимизация водораспределения между двумя участниками ВХК	ПКос-4.1 ПКос-7.2 ПКос-2.1 ПКос-5.1;	Типовые задачи (РГР)	2
		Лекция 8 Водораспределение методами оптимизации	УК-1.1 УК-2.2 ПКос-1.2		2
		Практическая работа 7 Оптимизация водораспределения между двумя участниками ВХК	ПКос-6.1; ПКос-6.2 ПКос-4.1	Типовые задачи (РГР)	2
6	Раздел 6. Задачи и методы управления чрезвычайными ситуациями	Лекция 9 Задачи и методы управления чрезвычайными ситуациями	ПКос-5.2 ПКос-6.1; УК-2.2 ПКос-4.1		2
		Практическая работа 8 Построение сетевого графика работ	ПКос-6.1; ПКос-6.2 ПКос-4.1	Типовые задачи (РГР)	2
7	Раздел 7. Определение ущербов от ограничения водоподачи	Лекция 10 Определение ущербов от ограничения водоподачи	УК-1.1 УК-2.2 ПКос-1.2		2
		Практическая работа 9-10 Построение производственных функций водопотребителей	ПКос-7.2 ПКос-2.1 ПКос-5.1;	Типовые задачи (РГР)	4
8	Раздел 8. Управление количеством и качеством вод	Лекция 11 Однофакторные методы управления количеством и качеством воды.	ПКос-7.2 ПКос-2.1 ПКос-5.1;		2
		Практическая работа 11, 12,13 Многофакторная оптимизация параметров гидроузла	ПКос-3.1 ПКос-5.2 ПКос-7.1; УК-2.2 ПКос-4.1	Типовые задачи (РГР)	6/2
		Лекция 12 Многофакторные методы управления количеством и качеством воды.	ПКос-5.2 ПКос-6.1; УК-2.2	Типовые задачи (РГР)	2
9	Раздел 9. Планирование	Лекция 13 Виды и уровни планирования.	ПКос-5.1 ПКос-7.1;		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	водохозяйственной деятельности	СКИОВО – виды, цели и задачи.	УК-2.2		
Всего за семестр					52/4

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основные понятия теории управления		
1	Основные понятия теории управления	Водохозяйственная система, как объект управления (УК-1.1, УК-2.2, ПКос-2.1, ПКос-5.1)
Раздел 2. Состав задач управления водохозяйственными системами.		
2	Состав задач управления водохозяйственными системами	Примеры использования математического моделирования (УК-2.2, ПКос-1.2, ПКос-6.1, ПКос-6.2)
Раздел 3. Информационное обеспечение управления		
3	Информационное обеспечение управления	Методы оптимизации в управлении (УК-2.2, ПКос-1.2, ПКос-6.1, ПКос-5.2, ПКос-4.1)
Раздел 4. Управление водохозяйственными балансами.		
4	Водохозяйственный баланс. Цели и задачи управления статьями баланса	Методика расчета водохозяйственных балансов водных объектов. Возможности управления статьями ВХБ: перераспределение стока в пространстве и времени (УК-1.1, УК-2.2, ПКос-1.2,)
5	Управление приходной частью водохозяйственными балансами	Перераспределение стока в пространстве и времени: обоснование, условия применения, состав сооружений, трасса, основные параметры (УК-2.2, ПКос-6.1, ПКос-5.2, ПКос-4.1 ,ПКос-2.1, ПКос-5.1)
6	Управление расходной частью водохозяйственными балансами	Способы экономии водных ресурсов, ресурсосберегающие технологии в разных отраслях экономики (ПКос-6.1, ПКос-4.1 ,ПКос-2.1, ПКос-5.1)
Раздел 5. Распределение дефицитных водных ресурсов		
7	Постановка задачи и формирование целей. Методы водodelения, их недостатки.	Примеры использования методов оптимизации. Критерии оптимизации (УК-1.1, УК-2.2, ПКос-1.2, ПКос-6.1, ПКос-6.2, ПКос-5.2, ПКос-4.1 ,ПКос-7.2, ПКос-5.1)
8	Водораспределение методами оптимизации	
Раздел 6. Задачи и методы управления чрезвычайными ситуациями		
9	Виды негативного воздействия вод. Задачи управления чрезвычайными ситуациями	Характеристика отдельных видов негативного воздействия вод: затопление и подтопление земель, сели, оползни, водная эрозия почв и абразия берегов, оползни (УК-2.2, ПКос-6.1, ПКос-6.2, ПКос-5.2, ПКос-4.1)
10	Методы управления чрезвычайными ситуациями	Примеры контроля чрезвычайных ситуаций: вид, место, причина, ущерб, принятые меры. ((УК-2.2, ПКос-6.1, ПКос-6.2, ПКос-5.2, ПКос-4.1)
Раздел 7. Определение ущербов от ограничения водоподачи		
11	Определение ущербов от	Объемы продукции отраслей экономики, ее

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ограничения водоподдачи	стоимость, нормы водопотребления и используемые объемы воды. Требования к качеству воды. (УК-1.1, УК-2.2, ПКос-1.2, ,ПКос-7.2, ПКос-5.1)
Раздел 8. Управление качеством вод		
12	Однофакторные методы управления количеством и качеством воды.	Критерии управления качеством воды. Нормативные требования. Постановка задач управления качеством вод. Методы и средства управления. (УК-2.2, ПКос-6.1, ПКос-5.2, ПКос-3.1 ,ПКос-7.1, ПКос-5.1 ,ПКос-4.1)
13	Многофакторные методы управления количеством и качеством воды.	
Раздел 9. Планирование водохозяйственной деятельности		
14	Виды и уровни планирования. СКИОВО – виды, цели и задачи.	Методика разработки схем комплексного использования и охраны водных ресурсов (УК-2.2, ,ПКос-7.1, ПКос-5.1)

5. Образовательные технологии

В университете имеется компьютерный класс, где могут выполняться необходимые расчеты, и проводится поиск необходимой информации. Контроль выполнения работ и степень освоения теоретического материала проводится непосредственно на занятиях. При изучении дисциплины ведутся работы по созданию тематической базы презентации в Microsoft Office Power Point. Предусматриваются интерактивные образовательные технологии обучения (табл.6).

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
3	Распределение дефицитных водных ресурсов	Л	анализ конкретных ситуаций
4	Однофакторная оптимизация водораспределения	ПЗ	Технология проектного обучения, анализ конкретных ситуаций
6	Управление качеством вод	Л	анализ конкретных ситуаций
7	Многофакторная оптимизация параметров гидроузла	ПЗ	Технология проектного обучения, анализ конкретных ситуаций
8	Планирование водохозяйственной деятельности	Л	анализ конкретных ситуаций

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

Текущий контроль студентов –осуществляется с помощью следующих форм:

- ✓ учет посещений и работы на лекционных и практических занятиях,
- ✓ решение типовых задач.

Целью всех форм контроля является проверка уровня освоения студентами дисциплины и проводится на протяжении всего учебного семестра.

Самостоятельная работа по курсу оценивается по результатам изучения текущих и дополнительных теоретических вопросов, по подготовке к тестированию и решению типовых задач. При самостоятельном изучении вопросов по дисциплине следует пользоваться источниками из списка литературы, приведенного в рабочей программе.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и включает:

- ✓ выполнение и защиту РГР, проведение экзамена по теоретическому курсу.

К экзамену допускаются студенты, защитившие расчетно-графическую работу. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лекционных и практических занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы, выполненной расчетно-графической работы. Экзамен проводится в устной/письменной форме и включает в себя ответ студента на 2 теоретических вопроса и решение 1 задачи. По его итогам выставляется оценка.

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

6.1.1. Примерная тематика расчетно-графической работы

Тематика расчетных заданий отличается объектами исследований, в качестве которого берутся малые или средние реки областей России. Типовые темы работы:

- *(общая часть)* **Определение параметров водохозяйственной системы в бассейне реки (вариант объекта)** Теза Ивановской области
- *(общая часть)* **Обоснование структуры ВХС в бассейне реки (вариант объекта)** Клязьмы в пределах Владимирской области
- *(общая часть)* **Разработка мероприятий по управлению количеством и качеством водных ресурсов в бассейне реки (вариант объекта)** Аза Рязанской области

6.1.2. Вопросы для подготовки к защите расчетно-графической работы (типовые задачи)

1. Задачи управления водными ресурсами
2. Критерии оптимизации ВХБ
3. Методы построения производственных функций
4. Как принимаются компромиссные решения в методах Домбровского
5. Как принимаются компромиссные решения в методе циклограмм
6. Как принимаются компромиссные решения в методе линейной свертки критериев
7. Как принимаются компромиссные решения в методе равной эффективности
8. Как принимаются компромиссные решения в методе уступок
9. Приходная часть ВХБ
10. Расходная часть ВХБ

6.1.3. Вопросы к экзамену

1. Сущность науки управления.
2. Основные понятия системного анализа, теории управления большими кибернетическими системами.
3. Условия осуществимости управления, виды управления, процесс принятия решений при управлении.
4. Использование компьютерных технологий в задачах управления.
5. Методы принятия решений при многокритериальном управлении:
6. Управление водными ресурсами как одно из понятий регионального природопользования и инструмент для определения темпов развития территории.
7. Задачи управления водными ресурсами.
8. Факторы, влияющие на процесс функционирования водохозяйственных систем, формирование их структуры.
9. Факторы, связанные с особенностями водных ресурсов, их отличием от других природных ресурсов.
10. Степень неопределенности при принятии решений.
11. Определение уровня обоснованности решений.
12. Согласование решений в системе моделей развития водного хозяйства региона
13. Принципы организации информационного обеспечения управления, классификация информационного фонда, этапы разработки.
14. Источники информации.
15. Управление информационными потоками.
16. Информационные базы данных и информационные сети.
17. Способы и средства получения, обработки и хранения информации.
18. Формирование структуры водохозяйственных комплексов и систем как одна из важнейших задач управления водными ресурсами.
19. Состав задач, решаемых при формировании структуры ВХК различного уровня иерархии.
20. Управление водохозяйственными балансами (ВХБ) как способ формирования структуры водохозяйственного комплекса и определения параметров его участников.
21. Сравнение методов управления водохозяйственными балансами по их социальной и экономической эффективности, технологической сложности осуществления, экологической безопасности. Соотношения многомерных целей при управлении ВХБ.
22. Оптимизация ВХБ. Критерии оптимизации.
23. Целевые функции.
24. Методы достижения компромиссов при решении многоцелевых задач управления ВХБ.
25. Использование методов теории игр и линейного программирования при принятии решений об оптимизации ВХБ.
26. Метод пропорционального водodelения, его недостатки.
27. Распределение водных ресурсов по методу обратных приоритетов; построение кривой спроса.

28. Нахождение точки Нэша.
29. Распределение дефицитных водных ресурсов путем оптимизации по экономическим критериям.
30. Производственные функции участников водохозяйственного комплекса, используемые при решении задач управления.
31. Методы построения производственных функций: нормативные, статистические, физические, оптимизационные.
32. Распределение водных ресурсов между участниками ВХК с использованием метода динамического программирования.
33. Состав задач при управлении функционированием водохозяйственных систем.
34. Применение теории графов при решении задач функционирования ВХС
35. методов стохастического программирования при решении задач функционирования ВХС
36. имитационного моделирования при решении задач функционирования ВХС. Диспетчерское управление.
37. Определение ущербов от ограничения водоподачи при оперативном управлении режимами комплексных гидроузлов.
38. Технические средства управления функционированием ВХС.
39. Управление качеством вод.
40. Методы принятия решения о выборе вида водоохранных мероприятий.
41. Оптимизация способа охраны вод по экономическому критерию,
42. Оптимизация способа охраны вод по экологическому критерию.
43. Понятие качества природной среды.
44. Прогноз ущербов окружающей среде при использовании водных ресурсов.
45. Методы принятия решений о выборе способа предотвращения и уменьшения негативных последствий.

6.1.4. Задачи к экзамену

1. Определить оптимальное значение показателя гарантированного водопотребления W методом Линейной свертки критериев (многокритериальная оптимизация) с учетом критериев: экономический $f_э$; производственный $f_{пр}$; экологический $f_{экл}$. Значения критериев даны в таблице:

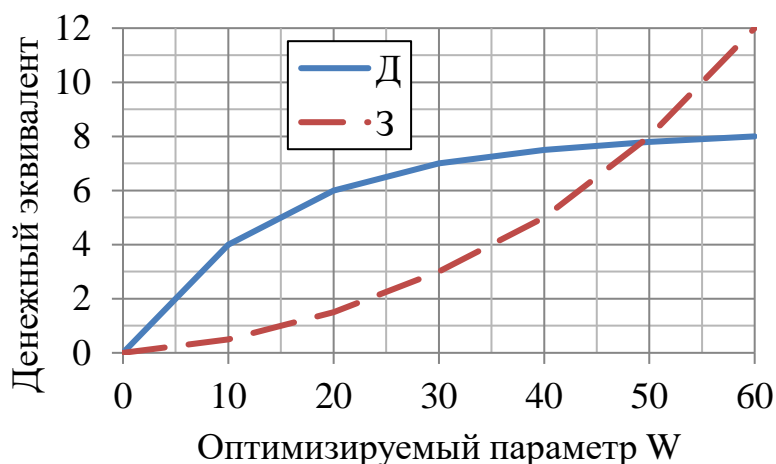
W	Критерии		
	$F_э$	$F_{пр}$	$f_{эк}$
0	1000	0	0
10	4000	200	0,05
20	5000	500	0,03
30	3000	600	0,02
40	2000	400	0,01

2. Определить оптимальный полезный объем водохранилища (V) по критерию чистого дохода (ЧД), получаемого от использования воды участниками водохозяйственного комплекса (1, 2), если известны зависимости их доходов (D_1 , D_2) от использования воды и затрат (31, 32) на получение продукции. Известны комплексные затраты на эксплуатацию сооружений гидроузла ($З_k$):

W	0	10	20	30	40	50	60
D_1	0	4	6	7	7,5	7,5	8
D_2	0	3	4	5	6,5	7	8,5

31	0	0,5	1,5	3	5	8	12
32	0	1	1,5	2	3	6	8
3к	0	0,5	1	2	4	5	7

3. Определите оптимальный вариант развития водопотребления (W - объем водопотребления) по критерию максимального чистого дохода $ЧД \rightarrow \max$, если заданы функции суммарного дохода D и суммарных затрат $З$:



4. Определить оптимальные объемы воды W для $W_{пром}$ и орошения $W_{ор}$ где $W = W_{пром} + W_{ор}$, исходя из критерия максимального чистого дохода $ЧД \rightarrow \max$, если заданы функции суммарного дохода от ГЭС и орошения D ; суммарных затрат на ГЭС и орошение $З$:

W	0	10	20	30	40	50	60
D	0	4	6	7	7,5	7,8	8
З	0	0,5	1,5	3	5	8	12

5. Определить оптимальное значение показателя располагаемых водных ресурсов W методом Домбровского (многокритериальная оптимизация) с учетом критериев: экономический $f_э$; производственный $f_{пр}$; экологический $f_э$. Значения критериев даны в таблице:

W	Критерии		
	$F_э$	$f_{пр}$	$F_{э}$
0	100	0	0
10	400	20	0,5
20	500	50	0,3
30	300	60	0,2
40	200	40	0,1

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.

В основу традиционной системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование оценки студента осуществляется в ходе промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

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

При контроле знаний в форме зачета преподаватель использует метод индивидуального собеседования, в ходе которого обсуждает со студентом один или несколько вопросов из учебной программы. При необходимости могут быть предложены дополнительные вопросы, задачи и примеры.

Описание критериев оценивания для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине

Таблица 7

Критерии оценивания типовых задач (РГР)

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

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; умеет увязывать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение, владеет навыками и приемами выполнения практических

	задач и владеет методиками расчета. Успешно выполнены все предложенные задания. Практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, грамотно и по существу излагает его, допуская не существенные неточностей в ответе на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач. Выполнены все предложенные задания с небольшими неточностями. В основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении, испытывает затруднения при выполнении контрольной работы, не владеет всеми методиками расчета. Не выполнена большая часть предложенных заданий. Некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Управление водохозяйственными системами : Учебник / Р. Г. Мумладзе [и др.]. - М. : КНОРУС, 2014. - 204 с.
2. Управление водохозяйственными системами : учебное пособие для подготовки бакалавров и магистров по направлениям 20.03.02 и 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / И. Г. Галямина [и др.] ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева. - Москва : ООО Мегapolis, 2020. - 127 с.
3. Водохозяйственные системы и водопользование: Учебник / А. М. Бакштанин [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 452 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Маркин, В. Н. Управление водохозяйственными системами : учебное пособие / В. Н. Маркин, Т. И. Матвеева. — Москва : РГАУ-МСХА имени

К.А. Тимирязева, 2015. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157519> (дата обращения: 20.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Данилов-Данильян, В. И. Управление водными ресурсами. Согласование стратегий водопользования. / В. И. Данилов-Данильян, т. И. Л. Хранович. - М. : Научный мир, 2010. - 232 с.
3. . Маркин, В. Н. Особенности методологии комплексного водопользования : монография / В. Н. Маркин, Л. Д. Раткович, И. В. Глазунова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева. - Москва : РГАУ-МСХА, 2016. - 116 с.
4. Козлов, Д. В. Водное хозяйство : учебное пособие : в 2 частях / Д. В. Козлов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020 — Часть 2 : Управление водохозяйственными системами и гидроузлами — 2020. — 48 с. — ISBN 978-5-7264-2363-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165184> (дата обращения: 20.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Водный Кодекс Российской Федерации: утвержден ГД РФ от 03.06.2006 N 74-ФЗ
2. Федеральный закон "Об Охране окружающей среды" : утвержден ГД РФ от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ
3. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования
4. Перечень рыбохозяйственных нормативов. Приказ Госкомрыболовства РФ от 28.04.99 № 96.
5. СНиП 22-02-2003 «Инженерная защита территории от опасных геологических»
6. СП 104.13330.2016 «Инженерная защита территории от затопления и подтопления»
7. Методика составления водохозяйственных балансов водных объектов. Министерство природных ресурсов РФ от 2007-11-30 Приказ 314
8. Методические указания по разработке схем комплексного использования и охраны водных объектов: утверждены МПР России от 4 июля 2007 года № 169

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Маркин, В. Н. Обоснование водохозяйственных мероприятий в бассейне реки: учебное пособие / В. Н. Маркин, Л. Д. Раткович, С. А. С.А. Соколова; Московский государственный университет природообустройства, Кафедра Комплексного использования водных ресурсов. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2014. — 77 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая

литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr520.pdf>.

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

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

1. Электронная библиотечная система <https://www.library.timacad.ru>
2. Научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access) <https://cyberleninka.ru>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. www.consultant.ru Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (свободный доступ).
2. Справочная правовая система «Гарант» (свободный доступ).
3. Консорциум кодекс «Техэксперт» www.cntd.ru
4. Шабанов В.В. Словарь по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству. <http://www.twirpx.com/file/585902/> (свободный доступ)

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы курса	MS EXCEL профессиональная версия	Расчетные	MICROSOFT	2007 и выше
2		MS WORD			
3		POWER POINT			

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

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Управление водохозяйственными системами» перечень материально-технического обеспечения включает:

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

компьютерные проекторы.

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

Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «Управление водохозяйственными системами» необходимы:

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

Требования к специализированному оборудованию

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

Таблица 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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 28 корпус 6 аудитория	Для реализации учебной программы используются: - плакаты, стенды 1. Парты моноблок двухместная 13шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Плакат 28шт. (без инв.№) 4. Учебный макет 43 шт. (без инв.№)
Учебная лаборатория «Гидросиловых установок». Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 28 корпус 8 аудитория	Для реализации учебной программы используются: - демонстрационные модели - плакаты, стенды, макеты сооружений; - гидравлические лотки, турбины. 1. Парты моноблок двухместная 13шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Плакат 28шт. (без инв.№) 4. Макет сооружения 1шт. (без инв.№) 5. Учебный макет 43 шт. (без инв.№) 6. Лоток гидравлический 1шт. (без инв.№)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического	1. Парты моноблок двухместная 13шт. 2. Доска маркерная 1шт.

типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 28 корпус 123 аудитория	
Библиотека, читальный зал 29 корпус	Парты и стулья в достаточном количестве
Комнаты для самоподготовки в общежитиях Академии (для студентов проживающих в общежитии)	Парты и стулья в достаточном количестве

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Управление водохозяйственными системами» дает знания методов обработки результатов исследований, учит поиску источников и оценке необходимой для этого информации, современным методикам прикладных исследований, анализу, интерпретации и оценке полученных результатов.

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

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

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

Самостоятельная работа студента является важным видом учебной работы в Университете. Основными видами самостоятельной внеаудиторной работы аспиранта по учебной дисциплине являются: самостоятельное углубленное изучение разделов учебной дисциплины с помощью рекомендованной

литературы, интернет ресурсов, повторение и доработка лекционного материала, сбор исходных данных для статистического анализа дома в глобальной сети, повтор решаемых задач дома, самостоятельную работу с программным обеспечением и подготовку к экзамену.

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

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

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

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

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Занятия по дисциплине проводятся в следующих формах: лекция, практическое занятие.

Лекция – один из методов устного изложения материала. Слово «лекция»

имеет латинское происхождение и в переводе на русский язык означает «чтение». Традиция изложения материала путем дословного чтения заранее написанного текста восходит к средневековым университетам. Важным моментом в проведении лекции является предупреждение пассивности студентов и обеспечение активного восприятия и осмысления ими новых знаний.

Определяющее значение в решении этой задачи имеют два дидактических условия:

- во-первых, само изложение материала педагогом должно быть содержательным в научном отношении, живым и интересным по форме;
- во-вторых, в процессе устного изложения знаний необходимо применять особые педагогические приемы, возбуждающие мыслительную активность студентов и способствующие поддержанию их внимания

Один из этих приемов – *создание проблемной ситуации*. Самым простым в данном случае является достаточно четкое определение темы нового материала и выделение тех основных вопросов, в которых надлежит разобраться студентам.

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

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

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

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

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

Интерактивные методы применяются как на лекциях, так и на практических занятиях.

Мини-лекция является одной из эффективных форм преподнесения теоретического материала. Перед объявлением какой-либо информации преподаватель спрашивает, что знают об этом студенты. После предоставления какого-либо утверждения преподаватель предлагает обсудить отношение студентов к этому вопросу.

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

Обратная связь - Актуализация полученных на лекции знаний путем выяснения реакции участников на обсуждаемые темы.

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

Программу разработали:

Матвеева Т.И., к.т.н., доц.



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.12.08 Управление водохозяйственными системами
ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование,
направленности Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами
(квалификация выпускника – бакалавр)

Хановым Нартмиром Владимировичем, профессором, кафедры гидротехнических сооружений Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, д.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Управление водохозяйственными системами» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами (Разработчик Матвеева Т.И. к.т.н., доцент).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Управление водохозяйственными системами» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1.

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Управление водохозяйственными системами» закреплено **8 компетенций**. Дисциплина «Управление водохозяйственными системами» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Управление водохозяйственными системами» составляет 3 зачётных единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Управление водохозяйственными системами» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины «Управление водохозяйственными системами» предполагает 13 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

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

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины

формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименований, периодическими изданиями – 2 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 6 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование


13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Управление водохозяйственными системами» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Управление водохозяйственными системами».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Управление водохозяйственными системами» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Матвеевой Т.И., к.т.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 Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, д.т.н.



«22» августа 2025 г.