

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 15.07.2021 15:20:06

Уникальный программный идентификатор:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0c57d17be1e29



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 им. А.Н. Костякова
Кафедра Комплексного использования водных ресурсов и гидравлики

УТВЕРЖДАЮ:

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

Бенин Д.М.

2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.14 УПРАВЛЕНИЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Управление водными ресурсами и природоохранные
гидротехнические сооружения

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Регистрационный номер _____

Москва, 2021

Разработчики: Маркин В.Н. к.т.н., доцент



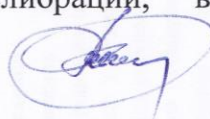
«25» 08 2021г

Матвеева Т.И. к.т.н., доцент



«25» 08 2021г.

Рецензент: Перминов А.В., доцент, кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, к.т.н.



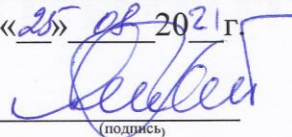
«25» 08 2021г.

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 комплексного использования водных ресурсов и гидравлики протокол № 1 от «25» 08 2021г.

Зав. кафедрой Бакштанин А.М., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



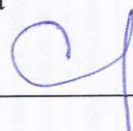
(подпись)

«25» 08 2021г.

Согласовано:

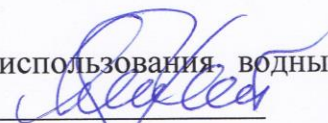
Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Смирнов А.П., к.т.н., доцент



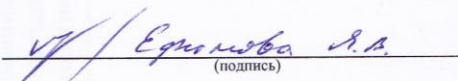
«26» 08 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой комплексного использования водных ресурсов и гидравлики Бакштанин А.М., к.т.н., доцент



«25» 08 2021г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
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.....	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	24
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	25
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	25
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ. 25	
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ. 28	
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	30
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.14 «Управление водохозяйственными системами»
для подготовки бакалавра
по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование
направленности Управление водными ресурсами и природоохранные
гидротехнические сооружения

Цель освоения дисциплины: Получение знаний и овладение методами в области управления количеством и качеством водных ресурсов, соблюдения экологических требований, организации работ по эксплуатации и планированию водохозяйственной и водоохранной деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина Б1.В.14 «Управление водохозяйственными системами» включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения

дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2

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: зачет

1. Цель освоения дисциплины

Общие цели 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.

Целью освоения дисциплины «Управление водохозяйственными системами» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к решению задач в области управления количеством и качеством водных ресурсов с соблюдением экологических требований, организации работ по эксплуатации и планированию водохозяйственной и водоохранной деятельности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Управление водохозяйственными системами» относится к вариативной части 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.

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

Б1.В.04	Комплексное использование водных ресурсов
Б1.В.10	Гидроинформатика
Б1.В.12	Инженерные системы водоснабжения, водоотведения и очистки вод
Б1.В.17	Охрана и природоприближенное восстановление малых рек
Б1.В.21	Гидроэнергетика и гидроэлектростанции
Б1.В.22	Возобновляемые источники энергии
Б1.В.ДВ.04.01	Рациональное водопользование
Б1.В.ДВ.04.02	Водные объекты отдыха и туризма

Дисциплина «Управление водохозяйственными системами» является основополагающей для изучения следующих дисциплин:

Б1.В.08	Гидромелиорация
Б1.В.15	Восстановление водных объектов
Б1.В.16	Эколого-экономическая оценка водных объектов
Б1.В.24	Эксплуатация и мониторинг водохозяйственных систем и природоохранных сооружений

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.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-3	Способен к деятельности по управлению водными ресурсами и участию в подготовке и проведении мероприятий по предотвращению негативного воздействия вод	ПКос-3.1 Знания и владение методами в области комплексного использования и охраны водных ресурсов, соблюдения требований экологической безопасности	Основные понятия теории управления системами комплексного водопользования. Методы принятия решений при управлении водохозяйственными системами	Формировать структуру водохозяйственных комплексов оптимизационным методам	Основными терминами и определениями в области управления комплексными ВХС
2.			ПКос-3.2 Умение решать задачи, связанные с подготовкой и проведением мероприятий по предотвращению опасного затопления земель при прохождении половодий и паводков, предупреждению аварийных ситуаций с соблюдением требований экологической безопасности	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 определения основных параметров противопаводкового ВХС. Приемами определения максимальных уровней воды
3.	ПКос-4	Способен к организации работ по	ПКос-4.1 Знания и владение методами организации комплекса работ по	Процессы функционирования водохозяйственных	Использовать метод обоснования водоохраных	Способом решения задачи распределения дефицитных водных

		эксплуатации водохозяйственных объектов, оценке состояния водных объектов	эксплуатации водохозяйственных объектов, планированию водохозяйственной и водоохранной деятельности	систем. Принципы информационного обеспечения задач управления водными. Виды и принципы планирования водохозяйственной и водоохранной деятельности	мероприятий с учетом экономической эффективности и экологических требований. Прогнозировать ущерб окружающей среде при использовании водных ресурсов	ресурсов при формировании структуры водохозяйственного комплекса и определения его участников.
4.			ПКос-4.2 Умение решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации водохозяйственных объектов, планированием водохозяйственной и водоохранной деятельности	Особенности планирования водохозяйственной и водоохранной деятельности. Способы решения задач достижения компромиссов при решении многоцелевых задач использования и охраны водных ресурсов	Определить ущербы от ограничения водоподачи при оперативном управлении режимами комплексных гидроузлов	Способом построения производственных функций участников ВХК

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. *всего	Семестр №7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	68,25/4	68,25/4
Аудиторная работа	68/4	68/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,75	39,75
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	17	17
<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>	13,75	13,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ *всего	ПКР	
Основные понятия теории управления	5	2	2		1
Состав задач управления водохозяйственными	6	2	2		2
Информационное обеспечение управления	5	2	2		1
Управление водохозяйственными балансами	12	6	4/2		2
Распределение дефицитных водных ресурсов	12	4	4		4
Задачи и методы управления чрезвычайными ситуациями	14	6	4		4
Определение ущербов от ограничения водоподдачи	10,75	2	4		4,75
Управление качеством вод	16	4	6/2		6
Планирование водохозяйственной деятельности	18	6	6		6
Подготовка к зачету (контроль)	9			9	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
Итого по дисциплине	108	34	34/4	9,25	30,75

* 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 водоохраных 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 4а

Содержание лекций/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	Основные понятия теории управления	Лекция 1 Основные понятия теории управления	ПКос-3.1	Выборочный опрос, дискуссия	2
		Практическая работа №1 Постановка задачи управления водными ресурсами	ПКос-3.1 ПКос-4.1	задача	2
2	Состав задач управления водохозяйственным и системами и комплексами Информационное обеспечение управления	Лекция 2 Состав задач управления водохозяйственным и системами и комплексами	ПКос-3.1 ПКос-4.1	Выборочный опрос, дискуссия	2
		Практическая работа №2 Формирование целевой функции и системы ограничений для оптимизации водораспределения	ПКос-3.1 ПКос-4.2	задача	2
3	Информационное обеспечение управления	Лекция 3 Информационное обеспечение управления	ПКос-3.1 ПКос-3.2	Выборочный опрос, дискуссия	2
		Практическая работа №3 Получение гидрологических данных. Объемы использования водных ресурсов. Характеристика загрязненности сточных вод	ПКос-3.1 ПКос-4.1	задача	2
4	Управление водохозяйственным и балансами.	Лекция 4 Водохозяйственный баланс. Цели и задачи управления статьями баланса	ПКос-3.1 ПКос-4.1	задача	2
		Лекция 5 Управление приходной частью	ПКос-3.1 ПКос-4.2	Выборочный опрос, дискуссия	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/из них практическая подготовка
		водохозяйственным и балансами			
		Практическая работа №4 Определение свободного ресурса воды	ПКос-3.1 ПКос-4.2	задача	2/1
		Лекция 6 Управление расходной частью водохозяйственным и балансами	ПКос-3.1 ПКос-4.2	Выборочный опрос, дискуссия	2
		Практическая работа №5 Однофакторная оптимизация водораспределения	ПКос-4.1 ПКос-4.2	задача	2/1
5	Распределение дефицитных водных ресурсов	Лекция 6 Постановка задачи и формирование целей. Методы вододеления, их недостатки.	ПКос-4.1	Выборочный опрос, дискуссия	2
		Практическая работа №6 Постановка задачи оптимизация водораспределения между двумя участниками ВХК	ПКос-4.1 ПКос-4.2	задача	2
		Лекция 7 Водораспределение методами оптимизации	ПКос-4.1 ПКос-4.2	Выборочный опрос, дискуссия	2
		Практическая работа №7 Оптимизация водораспределения между двумя участниками ВХК	ПКос-4.1 ПКос-4.2	задача	2
6	Задачи и методы управления чрезвычайными ситуациями	Лекция 8 Задачи и методы управления чрезвычайными ситуациями	ПКос-3.2	Выборочный опрос, дискуссия	2
		Практическая работа №8,9 Построение сетевого графика работ	ПКос-3.2 ПКос-4.2	задача	4
		Лекция 9,10 Методы управления чрезвычайными ситуациями	ПКос-3.2 ПКос-4.2	Выборочный опрос, дискуссия	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/из них практическая подготовка
7	Определение ущербов от ограничения вододачи	Лекция 11 Определение ущербов от ограничения вододачи	ПКос-4.1	Выборочный опрос, дискуссия	2
		Практическая работа №10 Построение производственных функций водопотребителей	ПКос-3.2 ПКос-4.2	задача	2
		Практическая работа №11 Построение производственных функций водопользователей	ПКос-3.2 ПКос-4.2	задача	2
8	Управление количеством и качеством вод	Лекция 13 Однофакторные методы управления количеством и качеством воды.	ПКос-3.1 ПКос-4.1	Выборочный опрос, дискуссия	2
		Практическая работа №12, 13,14 Многофакторная оптимизация параметров гидроузла	ПКос-3.1 ПКос-4.1	задача	6/2
		Лекция 14 Многофакторные методы управления количеством и качеством воды.	ПКос-3.1 ПКос-4.1	задача	2
9	Планирование водохозяйственной деятельности	Лекция 15 Виды и уровни планирования. СКИОВО – виды, цели и задачи.	ПКос-3.1 ПКос-4.1	Выборочный опрос, дискуссия	2
		Практическая работа №15 Обоснование водоохраных мероприятий	ПКос-3.1 ПКос-4.1	задача	2
		Лекция 16 Планирование водохозяйственной деятельности	ПКос-3.1 ПКос-4.2	Выборочный опрос, дискуссия	2
		Практическая работа №16	ПКос-4.2	задача	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/из них практическая подготовка
		Оптимизация водоохранных мероприятий			
		Лекция 17 Планирование водоохранной деятельности	ПКос-3.1 ПКос-4.1	Выборочный опрос, дискуссия	2
		Практическая работа №17 Оптимизация водоохранных мероприятий	ПКос-4.2	задача	2

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	Тема 1 Основные понятия теории управления	<i>Водохозяйственная система, как объект управления. (ПКос-3.1, ПКос-4.1)</i>
Раздел 2. Состав задач управления водохозяйственными системами.		
2	Тема 1 Состав задач управления водохозяйственными системами	<i>Примеры использования математического моделирования(ПКос-3.1, ПКос-4.1, ПКос-4.2)</i>
Раздел 3. Информационное обеспечение управления		
3	Тема 1 Информационное обеспечение управления	<i>Методы оптимизации в управлении (ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-4.1)</i>
Раздел 4. Управление водохозяйственными балансами.		
4	Тема 1 Водохозяйственный баланс. Цели и задачи управления статьями баланса	<i>Методика расчета водохозяйственных балансов водных объектов. Возможности управления статьями ВХБ: перераспределение стока в пространстве и времени (ПКос-3.1, ПКос-4.1)</i>
5	Тема 2 Управление приходной частью водохозяйственными балансами	<i>Перераспределение стока в пространстве и времени: обоснование, условия применения, состав сооружений, трасса, основные параметры (ПКос-3.1, ПКос-4.2)</i>
6	Тема 3 Управление расходной частью водохозяйственными балансами	<i>Способы экономии водных ресурсов, ресурсосберегающие технологии в разных отраслях экономики (ПКос-3.1, ПКос-4.2)</i>
Раздел 5. Распределение дефицитных водных ресурсов		
7	Тема 1 Постановка задачи и формирование целей. Методы вододеления, их недостатки.	<i>Примеры использования методов оптимизации. Критерии оптимизации (ПКос-4.1, ПКос-4.2)</i>
8	Тема 2 Водораспределение методами оптимизации	
Раздел 6. Задачи и методы управления чрезвычайными ситуациями		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
9	Тема 1 Виды негативного воздействия вод. Задачи управления чрезвычайными ситуациями	<i>Характеристика отдельных видов негативного воздействия вод: затопление и подтопление земель, сели, оползни, водная эрозия почв и абразия берегов, оползни (ПКос-3.2, ПКос-4.2)</i>
10	Тема 2 Методы управления чрезвычайными ситуациями	<i>Примеры контроля чрезвычайных ситуаций: вид, место, причина, ущерб, принятые меры. (ПКос-3.2, ПКос-4.2)</i>
Раздел 7. Определение ущербов от ограничения водоподачи		
11	Тема №1 Определение ущербов от ограничения водоподачи	<i>Объемы продукции отраслей экономики, ее стоимость, нормы водопотребления и используемые объемы воды. Требования к качеству воды. (ПКос-3.2, ПКос-4.1, ПКос-4.2)</i>
Раздел 8. Управление качеством вод		
12	Тема 1 Однофакторные методы управления количеством и качеством воды.	<i>Критерии управления качеством воды. Нормативные требования. Постановка задач управления качеством вод. Методы и средства управления. (ПКос-3.1, ПКос-4.1)</i>
13	Тема 2 Многофакторные методы управления количеством и качеством воды.	
Раздел 9. Планирование водохозяйственной деятельности		
14	Тема 1 Виды и уровни планирования. СКИОВО – виды, цели и задачи.	<i>Методика разработки схем комплексного использования и охраны водных ресурсов (ПКос-3.1, ПКос-4.1)</i>
15	Тема 2 Планирование водохозяйственной деятельности	<i>Понятие сетевого планирования и управления. Сетевой график. Характеристика и свойства графов (ПКос-3.1, ПКос-4.2)</i>
16	Тема 3 Планирование водоохранной деятельности	<i>Средства управления гидроузлом. (ПКос-3.1, ПКос-4.1)</i>

5. Образовательные технологии

В процессе обучения выполняются расчетно-графические работы:

1. Оптимизация параметров водопользования водохозяйственной системы
2. Управление качеством воды в условиях комплексного водопользования.
3. Управление водохозяйственной деятельностью.

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).

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Постановка задачи управления водными ресурсами	ПЗ 1	дискуссия
2	Получение гидрологических данных. Объемы использования водных ресурсов. Характеристика загрязненности сточных вод	ПЗ 3	дискуссия
3	Распределение дефицитных водных ресурсов	Л 5	анализ конкретных ситуаций
4	Однофакторная оптимизация водораспределения	ПЗ 5	дискуссия
5	Построение сетевого графика работ	ПЗ 6	анализ конкретных ситуаций
6	Управление качеством вод	Л 8	анализ конкретных ситуаций
7	Многофакторная оптимизация параметров гидроузла	ПЗ 10	анализ конкретных ситуаций
8	Планирование водохозяйственной деятельности	Л 9	анализ конкретных ситуаций
9	Оптимизация водоохраных мероприятий	ПЗ 12	анализ конкретных ситуаций

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****Контрольные вопросы по лекциям****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

- Задачи управления функционированием и развитием водохозяйственных систем на настоящем этапе.
- Управление водными ресурсами, как понятие регионального природопользования.
- Понятие об организационной структуре управления водохозяйственными системами (ВХС).
- Водохозяйственные системы, как большие кибернетические системы.
- Факторы, влияющие на процесс функционирования водохозяйственных систем.
- 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.
- Состав задач, решаемых при формировании структуры ВХК.
- Управление водохозяйственными балансами (ВХБ).
- Сравнение методов управления водохозяйственными балансами.
- Соотношения многомерных целей при управлении ВХБ.
- Оптимизация ВХБ.
- Критерии оптимизации ВХС.
- Целевые функции для решения частных задач управления.
- Методы достижения компромиссов при решении задач управления ВХС.

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

- Виды негативного воздействия вод.
- Задачи управления чрезвычайными ситуациями
- Методы управления чрезвычайными ситуациями
- Средства управления для контроля чрезвычайных ситуаций

Раздел 7. Определение ущербов от ограничения водоподачи

- Принципы определения ущербов от ограничения водоподачи
- Состав задач при управлении функционированием водохозяйственных систем.
- Технические средства управления функционированием ВХС.

Раздел 8. Управление качеством вод

- Управление качеством вод.
- Методы принятия решения о выборе вида водоохраных мероприятий.
- Экономические критерии оптимизации способа охраны вод.
- Экологические критерии оптимизации способа охраны.

Раздел 9. Планирование водохозяйственной деятельности

- Цель и задачи планирования.
- Виды планирования и их особенности.
- Методы планирования.
- Особенности планирования водоохранной деятельности.
- Применение теории графов при управлении функционированием водохозяйственными системами
- Методы стохастического программирования при решении задач управления ВХС
- Имитационное моделирование при решении задач функционирования ВХС.
- Диспетчерское управление гидроузлами.

Контрольные задачи для практических занятий

Практическая работа №1 Постановка задачи управления водными ресурсами

Задача 1 Сделать постановку задачи оптимизации водораспределения ограниченных ресурсов

Задача 2 Сделать постановку задачи оптимизации объемов переброски стока и водохранилища многолетнего регулирования стока

Задача 3 Постановка задачи оптимизации полезного объема водохранилища

Практическая работа №2 Формирование целевой функции и системы ограничений для оптимизации водораспределения

Задача. Постановка задачи оптимизации водораспределения между ГЭС и орошением

Практическая работа №3 Получение гидрологических данных.

Объемы использования водных ресурсов. Характеристика загрязненности сточных вод

Задача 1 Определит норму стока реки

Площадь водосбора реки составляет $F=2460 \text{ км}^2$. Модуль стока 4 л/с*км^2

Практическая работа №4 Определение свободного ресурса воды

Задача 1. Определить резерв речной воды, если: Объем стока реки $W_p=300 \text{ млн.м}^3$. Для целей питьевого водоснабжения используются подземные воды: КБХ использует воду гидравлически не связанного с рекой горизонта; для целей сельскохозяйственного водоснабжения используются подземные воды гидравлически связанные с рекой (коэффициент гидравлической связи равен 0,2). Необходимые коэффициенты принять самостоятельно. Учесть экологические требования к объемам попусков

Водопотребители	Объем водопотребления, млн.м ³
КБХ	40
Промышленность	100
С/х водоснабжение	30
Орошение	50

Задача 2. Определить резерв речной воды, если: объемы водопотребления и стока реки даны в таблицах. Для целей питьевого водоснабжения используются подземные воды: КБХ использует воду гидравлически не связанного с рекой горизонта; для целей сельскохозяйственного водоснабжения используются подземные воды гидравлически связанные с рекой (коэффициент гидравлической связи равен 0,3). Необходимые коэффициенты принять самостоятельно. Учесть экологические требования к объемам попусков и интересы ГЭС в объеме 240 млн.м^3 в год (равномерные по месяцам).

Водопотребители	Объем водопотребления, млн.м ³
КБХ	20
Промышленность	90
С/х водоснабжение	10
Орошение	30

Внутригодовое распределение объемов естественного стока для года расчетной обеспеченности, млн.м³

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ГОД
12	16	80	120	40	24	12	24	12	24	16	20	400

Задача 3. Определить резерв речной воды, если: объемы водопотребления и стока реки даны в таблицах. Для целей питьевого водоснабжения используются подземные воды: КБХ использует воду гидравлически не связанного с рекой горизонта; для целей сельскохозяйственного водоснабжения используются подземные воды гидравлически связанные с рекой (коэффициент гидравлической связи равен 0,4). Необходимые коэффициенты принять самостоятельно. Учесть экологические требования к объемам попусков и интересы ГЭС в объеме 360 млн.м³ в год (равномерные по месяцам).

Водопотребители	Объем водопотребления, млн.м ³
КБХ	25
Промышленность	80
С/х водоснабжение	20
Орошение	40

Внутригодовое распределение объемов естественного стока для года расчетной обеспеченности, млн.м³

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ГОД
15	20	100	150	50	30	15	30	15	30	20	25	500

Задача 4. Определить резерв речной воды, если: объемы водопотребления и стока реки даны в таблицах. Для целей питьевого водоснабжения используются подземные воды: КБХ использует воду гидравлически не связанного с рекой горизонта; для целей сельскохозяйственного водоснабжения используются подземные воды гидравлически связанные с рекой (коэффициент гидравлической связи равен 0,1). Необходимые коэффициенты принять самостоятельно. Учесть экологические требования к объемам попусков и интересы ГЭС в объеме 360 млн.м³ в год (равномерные по месяцам).

Водопотребители	Объем водопотребления, млн.м ³
КБХ	10
Промышленность	70
С/х водоснабжение	5
Орошение	30

Внутригодовое распределение объемов естественного стока для года расчетной обеспеченности, млн.м³

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ГОД
15	20	100	150	50	30	15	30	15	30	20	25	500

Практическая работа №5 Однофакторная оптимизация водораспределения между ГЭС и орошением

Задание 1 Постановка задачи оптимизации водораспределения между ГЭС и орошением

Практическая работа №6,7 Построение сетевого графика работ

Составить схему сетевого потока управления оросительной системой на вегетационный период года

Составить схему сетевого потока управления ВХС

Составить схему сетевого потока управления осушительной системой

Составить схему сетевого потока управления объемами воды в водохранилище

Составить схему сетевого потока управления очистными сооружениям

Практическая работа №8,9 Построение производственных функций участников ВХК

Задача 1. Пример построение производственной функций гидроэнергетики физическим методом, если используется участок реки длиной 80км, уклон реки 0,5‰, норма стока воды в реке $50\text{м}^3/\text{с}$.

Задача 2 Пример построение производственной функций в орошении статистическим методом, если имеются натурные данные объемов используемой воды (M , $\text{м}^3/\text{га}$) и урожайности растения (Y , ц/га):

Задача 3 Пример построение производственной функций для рыбного прудового хозяйства статистическим методом, если имеются натурные данные объемов вылова рыбы (Y , кг/га) и уровней воды (H , м):

Задача 4. Пример построение производственной функций для рыбного хозяйства развивающегося на базе водохранилища статистическим методом, если имеются натурные данные объемов вылова рыбы (Y , т) и средних за теплый период года уровней воды в водохранилище (H , м):

Задача 5. Пример построение производственной функций в орошении статистическим методом, если имеются натурные данные объемов используемой воды (M , $\text{м}^3/\text{га}$) и урожайности растения (Y , ц/га):

Практическая работа №10,11 Многофакторная оптимизация параметров гидроузла

1. Определить оптимальный вариант методом Домбровского, для равноценных критериев.
2. Определить оптимальный вариант методом Домбровского, для неравноценных критериев.
3. Определить оптимальный вариант методом «Уступок».
4. Определить оптимальный вариант методом «Равной эффективности».
5. Определить оптимальный вариант методом «Линейной свертки критериев».
6. Определить оптимальный вариант методом «Фуллера».
7. Определить оптимальный вариант методом «Циклограмм».

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

Критерии оценки при устном опросе

Оценочные показатели:

- активность участия в обсуждении ($A = TA * 100\% / T$, T , TA – количество обсуждаемых вопросов и количество вопросов в которых принято участие);
- количество правильных ответов ($P = PA * 100\% / T$, PA – количество правильных ответов);
- предложение идеи ($I = PI * 100\% / T$, PI - самостоятельные предложения для решения вопроса).

$$O = A * 0,2 + P * 0,3 + I * 0,5$$

Если студент набрал менее 60%, то ему выдаётся дополнительное задание в виде написания реферата по не зачтенной теме

Описание критериев оценивания обучающихся решения типовых задач.

Таблица 7

Критерии оценивания типовых задач

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 зачета.

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка/ сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень/ зачёт	«Зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший лабораторные работы, РГР на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень / зачёт	«Зачет» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены на высокий уровень, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень /зачёт	«Зачет» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, РГР оценена на «удовлетворительно», некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень/ Незачет	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, курсовую работу не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Галямина И.Г. Управление водохозяйственными системами: уч. пособие / И.Г.Галямина, Т.И. Матвеева, В.Н. Маркин [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп.. – Москва : ООО "Мегаполис", 2020. – 127 с. – ISBN 9785604486160.(12 шт.)
2. Водохозяйственные системы и водопользование: учебник / А. М. Бакштанин, Э. С. Беглярова, А. Л. Бубер [и др.], Под ред. Л.Д. Ратковича

и В.Н. Маркина. – М: ИНИГМА-М, 2019. – 452 с. . – ISBN 9785160142869. – DOI 10.12737 (50 шт.)

7.2 Дополнительная литература

1. Галямин Е.П. Оптимизация оперативного распределения водных ресурсов в орошении.- Л.: Гидрометеиздат, 1981 (1 шт.)
2. Крицкий С.Н., Менкель С.Ф. Гидрологические основы управления речным стоком. - М.: Наука, 1982 (1шт.)
3. . Планирование и управление водохозяйственными системами : Введение в методы, модели и приложения / И. ван Бик, Лаукс П ; под ред. М.В. Селиверстовой; Федеральное агенство водных ресурсов; перевод с англ. А.В.Степанов и др. - М.: Юстицинформ, 2009. – с.660 (2 шт.)
4. Моделирование процессов функционирования водохозяйственных систем / Великанов А.Л. . – М. : Наука, 1983 . – 105 с. (1 шт.)
5. Галямина И.Г. Управление водохозяйственными системами: уч. пособие / И.Г.Галямина, Т.И.Иванова, В.Н.Маркин, И.В.Глазунова. – РГАУ МСХА, 2015.(64 шт)
6. Мумладзе, Р.Г. Управление водохозяйственными системами : учебник / Р. Г. Мумладзе, [и др.]. - Москва : КноРус, 2014. - 204 с. - ISBN 978-5-406-04092-8 (20 шт)
7. Научно-практический журнал «Природообустройство», 2008-2021 г.

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., Раткович Л.Д., Соколова С.А. Обоснование водохозяйственных мероприятий в бассейне реки. Учебное пособие. МГУП, 2009, 96 с., ЛР № 020360 от 13.01.1997.

2. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Федоров С.А. Разработка мероприятий по комплексному использованию и охране водных объектов в бассейне реки – Учебное пособие. МГУП, 2011, 102 с., ISBN 978-5-89231-342-1
3. Маркин, В. Н. Обоснование и разработка водохозяйственных и водоохраных мероприятий в речном бассейне: учебное пособие/В.Н., Маркин, Л.Д. Раткович, С.А. Соколова. – М: РГАУ-МСХА, 2015 - <http://elib.timacad.ru/dl/full/3169.pdf/download/3169.pdf>
4. Маркин, В. Н. Комплексное использование водных ресурсов и охрана водных объектов / В. Н. Маркин, Л. Д. Раткович, С. А. Соколова. Ч. 1 / Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва), — Москва, 2015 — 312 с.: <http://elib.timacad.ru/dl/full/2921.pdf> .
5. Основы комплексного использования водных ресурсов и охраны водных объектов. Ч. 2: уч. пособие / В. Н. Маркин [и др.] — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017 — 166 с. — <http://elib.timacad.ru/dl/full/3004.pdf>
1. Галямина И.Г. Задачи по комплексному использованию водных ресурсов. Учебное пособие с грифом ведомства. - М.: изд-во МГУП, 2002

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. 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 лаборатория «Гидросиловых установок».	Для реализации учебной программы используются:

<p>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p style="text-align: center;">28 корпус 8 аудитория</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрационные модели - плакаты, стенды, макеты сооружений; - гидравлические лотки, турбины. <ol style="list-style-type: none"> 1. Парты моноблок двухместная 16 шт. 2. Доска меловая 2 шт. 3. Плакаты. (без инв.№) 4. Модели сооружений 4 шт. (без инв.№) 5. Зеркальный лоток №1 -1шт. (инв.№ 410134000001283) 6. Насос КМ-150-125-250 (инв.№ 210134000000024) 7. Лоток гидравлический б/у (ост) (инв.№ 410136000004901)
<p>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p style="text-align: center;">28 корпус 6 аудитория</p>	<p>Для реализации учебной программы используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плакаты, стенды <ol style="list-style-type: none"> 1. Парты моноблок двухместная 7шт. 2. Парты двухместная 7 шт 3. Стул 14 шт 4. Доска меловая 1 шт. 5. Плакат 36 шт. (без инв.№) 6. Учебный макет 1 шт. (без инв.№)
<p>Библиотека, читальный зал</p> <p style="text-align: center;">29 корпус</p>	<p>Парты и стулья в достаточном количестве</p>
<p>Комнаты для самоподготовки в общежитиях Академии (для студентов проживающих в общежитии)</p>	<p>Парты и стулья в достаточном количестве</p>

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 зачету.

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

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

- программой по учебной дисциплине «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.

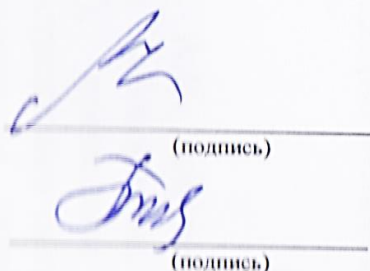
Обратная связь - Актуализация полученных на лекции знаний путем выяснения реакции участников на обсуждаемые темы.

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:

Маркин В.Н., к.т.н, доц.

Матвеева Т.И., к.т.н., доц.



(подпись)

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.14 Управление водохозяйственными системами
ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование,
направленности Управление водными ресурсами и природоохранные
гидротехнические сооружения
(квалификация выпускника – бакалавр)

Перминов А.В., доцент, кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, к.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 Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре комплексного использования водных ресурсов и гидравлики. Разработчики – Маркин В.Н., к.т.н., доцент, 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 вариативной 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 4 компетенции. 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 базовой 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 – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 7 наименований, периодическими изданиями – 2 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 5 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» ОПООП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Маркиным В.Н., к.т.н., доцент и Матвеевой Т.И., к.т.н., доцент соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Перминов А.В., доцент, кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, к.т.н.



« 25 » 08 2021 г.