

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

Дата подписания: 24.11.2025 13:05:39

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed8612a7c3a0ce2cf217be1e29



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)

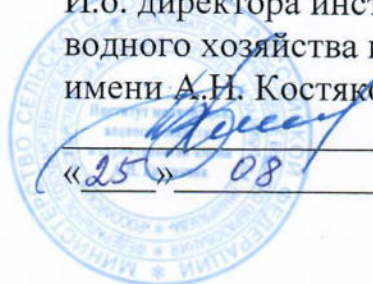
Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова

Кафедра гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

УТВЕРЖДАЮ:

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

Бенин Д.М.
«25» 08 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01 Рациональное водопользование

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики:

Глазунова И.В., к.т.н., доцент


«22» августа 2025 г.

Соколова С.А., к.т.н., доцент


«22» августа 2025 г.

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


«22» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП профессионального стандарта по направлению подготовки 20.03.02. Природ обустройство и водопользование

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

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

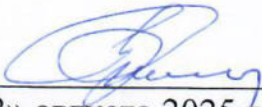

«22» августа 2025 г.

Согласовано:

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


«25» августа 2025 г.

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


«22» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	19
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	27
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	28
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	29
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	29
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	30
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	31
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	33
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	33

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01 Рациональное водопользование

для подготовки магистра по направлению **20.03.02 Природообустройство и водопользование**, направленности **Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами**

Цель освоения дисциплины: научить будущих бакалавров применять в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области рационального водопользования, методы управления проектами, экологического права в рассматриваемой области, получение ими знаний и овладение методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий и методами управления рисками при антропогенном воздействии на водные объекты в условиях сельскохозяйственных территорий, умение их применять в практической деятельности методы анализа и синтеза процессов информационных технологий для решения поставленных задач, умение решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, технических решений при обосновании водоохранных мероприятий, при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина вариативного цикла относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, преподается в пятом семестре 3 курса, дисциплина по выбору.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1

Краткое содержание дисциплины: дисциплина имеет большое практическое значение для обучающихся, так как является предшествующей и основополагающей для дисциплин, которые развивают и вырабатывают у обучающихся навыки обоснования водохозяйственных и водоохранных мероприятий, при проектировании, мониторинге и оценке их эффективности при эксплуатации и умение использовать понятия, идеи и методы для исследовательской работы. В курсе изучаются принципы и методологии рационального водопользования на сельскохозяйственных территориях, определение объемов и режимов водопотребления и водоотведения. Изучаются водохозяйственные и социально-экономические проблемы; влияние водопользования на водные экосистемы. На примере конкретных условий водопользования рассматриваются природоохранные мероприятия, направленные на рациональное использование водных ресурсов, их экономию и сохранение качество вод, защиты от их неблагоприятного воздействия антропогенной деятельности на водосборе.

Общая трудоемкость дисциплины / в т.ч. практическая подготовка: 3 зачетные единицы (72 часа) / 4 часа.

Промежуточный контроль: Зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 «Рациональное водопользование» является формирование у обучающихся компетенции, обеспечивающие способность к применению в практической деятельности в области рационального водопользования, получение ими знаний и овладение методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий и методами управления рисками при антропогенном воздействии на природу в условиях сельскохозяйственного водопользования, при подготовке материалов для разработки проектной документации, технических решений при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования для обеспечения рационального использования водных ресурсов.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Рациональное водопользование» относится к базовым дисциплинам вариативной части Блока 1 учебного плана. Дисциплина «Рациональное водопользование» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессионального стандарта № 1049 от 17.08.2020 г. ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки бакалавра 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Рациональное водопользование» являются дисциплины: Б1.О.14 «Гидрология и гидрометрия», Б1.О.21 «Гидравлика», Б1.О.25 «Метрология, стандартизация и сертификация».

Дисциплина «Рациональное водопользование» предшествует дисциплинам Б1.О.33 Гидротехнические сооружения гидроузлов, Б1.В.ДВ.05.02 Инженерные системы водоснабжения, обводнения, водоотведения и очистки вод, Б1.В.ДВ.06.02 Процессы и технология восстановления водных объектов.

Дисциплина «Рациональное водопользование» является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является комплексный подход к решению практических вопросов обоснования и оценки мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов и охране водных объектов.

Рабочая программа дисциплины «Рациональное водопользование» 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 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен проводить исследования по повышению эффективности информационных объектов природообустройства и водопользования	ПКос-1.1 Знания и владение методами создания информационных моделей природообустройства и водопользования.	методы регулирования стока, оптимизации режимов работы водохозяйственных систем	проводить исследования по оценке водных ресурсов, применять на практике полученные знания	методами регулирования стока и оптимизации работы ВХС с использованием информационных технологий в области охраны окружающей среды
			ПКос-1.2. Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов создания информационных моделей природообустройства и водопользования.	классификация источников загрязнений и водоохраных мероприятий, методы рационального водопользования	формировать простую модель водохозяйственной системы, позволяющей прогнозировать качество воды с учетом водохозяйственных мероприятий	анализом влияния методов экономии воды на изменение ее качества
2.	ПКос-4	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при	ПКос-4.1 Знания и владение методами организации работы инженерной инфраструктуры	Вопросы использования водных ресурсов, в т.ч. трансграничных водных объектов. Цели, задачи и основные положения разработки схем КИОВО. Виды ВХБ.	Учитывать разнородные требования участников ВХК. Составлять ВХБ календарным методом, выявлять причины дефицитов водных ресурсов и источники загрязнения водных объектов с применением цифровых систем	Навыками составления ВХБ репрезентативным методом, используя информационные системы и базы данных.

		помощи цифровых технологий				
3.	ПКос-5	Способен к организации работ ведению цифрового мониторинга инженерных систем, определению их технического и экологического состояния	ПКос-5.1 Знания и владение методами организации работ по ведению цифрового мониторинга природнотехногенных систем, определению их технического и экологического состояния ПКос-5.2. Умение применять в практической деятельности знания методов организации работ по ведению цифрового мониторинга природнотехногенных систем, определению их технического и экологического состояния	методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа элементов природнотехногенных систем	проводить прогноз изменения количества и качества воды водных объектов в результате ее использования на сельских и сельскохозяйственных территориях с применением цифровых технологий; проводить анализ и синтез информации, полученной из разных актуальных источников	методами определения объемов водопользования, оценки эффективности мероприятий по охране водных объектов от загрязнения, оценки и отбора полученной из разных источников информации
6	ПКос-7	Способность принимать профессиональные решения при инженеринговом сопровождении обоснования строительства, проектировании, и эксплуатации объектов инженерных систем в строительстве и управлении водными ресурсами в АПК с учетом цифровых моделей объектов	ПКос-7.1 Знание и владение методами научных исследований в целях практического применения на объектах инженеринга при строительстве и управлении водными ресурсами в АПК	методы оценки эффективности предлагаемых мер по восстановлению водных объектов; перечень мер по нормализации функционирования водного объекта с использованием баз данных	обосновать необходимость мероприятий по удалению донных отложений, абразии берегов, процесса руслоформирования, увеличения водности, очистке водной среды, лесомелиорации и др.	гидравлическими и гидрологическими расчетами параметров восстановленного русла (гидравлика сужения русла, русловые процессы, размылы, заиление, плановая устойчивость) с использованием технологий математического моделирования

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	Семестр № 5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/4	72/4
1. Контактная работа:	32,25/4	32,25/4
Аудиторная работа	32,25/4	32,25/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<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>	16	16
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	14,75	14,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	Зачет

* 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/С всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 1. Рациональное водопользование как политика использования водных ресурсов	14,75	2	4		8,75
Цель и задачи рационального водопользования. Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами	7	1	2		4
Государственная политика в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.	7,75	1	2		4,75
Раздел 2. Принципы рационального водопользования	14	2	4		8
Основные законодательные документы, положения использования и охраны водных объектов, нормативные документы.	7	1	2		4
Общая схема использования водных ресурсов. Экологические законы рационального водопользования	7	1	2		4
Раздел 3. Мониторинг использования водных ресурсов	12/4	2	4/4		6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего/*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР всего/*	
Первичный контроль. Статистическая форма отчетности использования водных ресурсов. Общая схема контроля использования водных объектов в ПТС	5/2	1	2/2		2
Методы мониторинга, средства мониторинга	7/2	1	2/2		2
Раздел 4. Проблемы рационального использования водных ресурсов	13	2	4		4
Цели использования водных ресурсов, решаемые задачи при внедрении рациональных методов использования ресурсов	6	1	2		2
Негативное воздействие на водные и наземные объекты на сельских и сельскохозяйственных территориях	7	1	2		2
Раздел 5. Методы рационального водопользования	18	3	4		5
Классификация методов, внедрение прогрессивных систем водоснабжения	8	1	2		2
Методы экономии водных ресурсов, оценка эффективности мероприятий	10	2	2		3
Раздел 6. Обоснование водоохраных мероприятий	22	3	10		8
Оценка загрязненности сточных вод и качества воды водных объектов	7	1	4		2
Оценка экологического состояния водных объектов. Водоохраные мероприятия, их классификация и эффективность.	8	1	4		3
Формирование набора водоохраных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.	6	1	2		3
Раздел 7. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты	10	2	4		4
Нормативы допустимого изъятия воды	5	1	2		2
Нормативы допустимого сброса загрязненных сточных вод	5	1	2		2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
Итого по дисциплине	72/4	16	16/4	0,25	39,75

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Рациональное водопользование как политика использования водных ресурсов

Тема 1. Цель и задачи рационального водопользования.

Тема 2. Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами

Тема 3. Государственная политика в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.

Раздел 2. Принципы рационального водопользования

Тема 1. Основные законодательные документы, положения использования и охраны водных объектов. Нормативные документы.

Тема 2. Общая схема использования водных ресурсов. Экологические законы рационального водопользования.

Раздел 3. Мониторинг использования водных ресурсов

Тема 1. Первичный контроль. Статистическая форма отчетности использования водных ресурсов. Общая схема контроля использования водных объектов в ПТС.

Тема 2. Методы мониторинга, средства мониторинга.

Раздел 4. Проблемы рационального использования водных ресурсов

Тема 1. Цели использования водных ресурсов, решаемые задачи при внедрении рациональных методов использования водных ресурсов.

Тема 2. Негативное воздействие на водные и наземные объекты. Использование цифровых технологий для контроля негативного воздействия.

Раздел 5. Методы рационального водопользования

Тема 1. Классификация методов, внедрение прогрессивных систем водоснабжения.

Тема 2. Методы экономии водных ресурсов. Оценка эффективности мероприятий. Использование математического моделирования для обоснования и оценки эффективности рационального водопользования.

Раздел 6. Обоснование водоохранных мероприятий на сельских и сельскохозяйственных территориях

Тема 1. Оценка загрязненности сточных вод и качества воды водных объектов

Тема 2. Оценка экологического состояния водных объектов. Водоохранные мероприятия, их классификация и эффективность.

Тема 3. Формирование набора водоохранных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.

Раздел 7. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты

Тема 1. Нормативы допустимого изъятия воды.

Тема 2. Нормативы допустимого сброса загрязненных сточных вод. Использование технологий Больших данных для районирования территорий по допустимому антропогенному воздействию.

4.3 Лекции/практические/ занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
1	Тема 1. Рациональное водопользование как политика использования водных ресурсов	Лекция №1 Цель и задачи рационального. Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Устный опрос	1
		Государственная политика в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Устный опрос	1
		Практическая работа № 1-2 Оценка эффективности мероприятий по экономии водных ресурсов: исходные данные; постановка задачи; определение потребностей в воде.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Выполнение РГР	4
2	Тема 2. Принципы рационального водопользования	Лекция №2 Основные законодательные документы. Нормативные документы. Общая схема использования водных ресурсов. Экологические законы рационального водопользования	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Устный опрос	2
		Практическая работа № 3-4 Оценка условий рационального водопользования	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Выполнение РГР	4
3	Тема 3. Мониторинг использования водных ресурсов	Лекция №3 Первичный контроль. Статистическая форма отчетности использования водных ресурсов. Общая схема контроля использования водных объектов. Методы мониторинга. Средства мониторинга.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Устный опрос	2

		Практическая работа № 5-6 Оценка эффективности мероприятий по экономии водных ресурсов, на основе математической модели водохозяйственного объекта	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Выполнение РГР	4/4
4	Тема 4. Проблемы рационального использования водных ресурсов использования водных ресурсов	Лекция №4 Цели использования водных ресурсов. Решаемые задачи при внедрении рациональных методов использования водных ресурсов.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Устный опрос, решение задач	1
		Негативное воздействие на водные и наземные объекты.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	решение задач	1
		Практическая работа № 7-8. Прогноз загрязненности речной воды.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Выполнение РГР	4
5	Тема 5. Методы рационального водопользования	Лекции №5-6 Классификация методов, внедрение прогрессивных систем водоснабжения, методы экономии водных ресурсов, оценка эффективности мероприятий	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Устный опрос	4
		Практическая работа №9-10. Определение величины ПДС загрязняющих веществ в водный объект	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Выполнение РГР	4
6	Тема 6. Обоснование водоохраных мероприятий на сельских и сельскохозяй-	Лекции №7-8. Оценка загрязненности сточных вод и качества воды водных объектов. Оценка экологического состояния водных объектов	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Устный опрос	2

	ственных тер- риториях	Водоохранные мероприятия, их классификация и эффек- тивность.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Устный опрос	1
		Формирование набора водо- охранных мероприятий, поз- воляющих достичь требуе- мого качества воды в водном объекте.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	решение задач	1
		Практическая работа № 11-15 Определение допустимого воздействия на водный объект	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Выполнение РГР	10
7	Тема 7. Нор- мативы допу- стимого воз- действия на водные объ- екты	Лекции № 9 Нормативы до- пустимого изъятия воды. Нормативы допустимого сброса загрязненных сточ- ных вод	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Устный опрос, решение задач	2
		Практическая работа № 16-17 Определение величины предотвращенного ущерба от воздействия на водный объект	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1	Выполнение РГР	4
Всего					52/4

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Рациональное водопользование, как политика использования водных ресурсов		
1.	Тема 1 Цель и задачи рационального водопользования.	Экологически ориентированное развитие экономики по данным международных конференций. Мировые проблемы дефицитов воды. Мировые проблемы неудовлетворительного качества потребляемой воды. Экологическое состояние водных объектов в разных странах. Современные технологии перспективные для использования в области рационального водопользования (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
2.	Тема 2 Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами	Проблемы дефицитов воды в России. Проблемы качества потребляемой воды в России. Экологическое состояние водных объектов России. Способы улучшения качества потребляемой воды. Способы очистки промышленных сточных вод. Способы очистки коммунально-бытовых сточных вод. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
3.	Тема 3 Государственная политика в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.	Стратегические направления деятельности в области рационального водопользования. Европейские и азиатские страны, с которыми заключены договоры об использовании вод трансграничных водных объектов и их основные положения. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
Раздел 2. Принципы рационального водопользования на сельских и сельскохозяйственных территориях		
4.	Тема 1 Основные законодательные документы.	Право использования водных объектов, права водопользователей, правовое решение вопросов охраны водных объектов. Основные законы природопользования необходимые для рационального водопользования. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
5.	Тема 2 Основные положения использования и охраны водных объектов. Нормативные документы.	Водный кодекс. Положение по охране водных объектов Водный кодекс. Положение об устройстве водоохраных зон Водный кодекс. Положение о мониторинге водных объектов. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
6.	Тема 3 Общая схема использования водных ресурсов	Схема принятия решений по вопросам обеспечения водой. Схема принятия решений по вопросам улучшения качества потребляемой воды и качества природных вод. Используемые в Мировые технологии Управления проектами в сфере водохозяйственной политики. Их достоинства и недостатки. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
7.	Тема 4 Экологические законы рационального водопользования	Учет законов Эрлиха в рациональном водопользовании Учет законов Коммонера в рациональном водопользовании Законы природопользования, говорящие о последствиях нерационального водопользования. Законы природопользования, говорящие об изменениях экологического состояния водных объектов. Принципиальные отличия формирования природных и искусственных водных объектов.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
Раздел 3. Мониторинг использования водных ресурсов для сельских и сельскохозяйственных территорий		
8.	Тема 1 Первичный контроль. Статистическая форма отчетности использования водных ресурсов	Водный баланс промышленных предприятий, в формах 2ТП-ВОДХОЗ (форма представления, составляющие, определение составляющих). Показатели загрязненности сточных вод промышленных предприятий в формах 2ТП-ВОДХОЗ. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
9.	Тема 2 Общая схема контроля использования водных объектов	Схема контроля использования и экологического состояния среды на сельских и сельскохозяйственных территориях с использование БПЛА. Схема контроля использования и экологического состояния водохранилищ, озер. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
10.	Тема 3 Методы мониторинга	Цели и задачи конкретных видов мониторинга водных объектов. Визуальные, инструментальные, биологические методы контроля. Средства расчетного мониторинга (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
11.	Тема 4 Средства мониторинга	Средства наземного визуального, инструментального контроля использования водных ресурсов. Средства наземного визуального, инструментального контроля состояния водных ресурсов. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
Раздел 4. Проблемы рационального использования водных ресурсов для сельских и сельскохозяйственных территорий		
12.	Тема 1 Цели использования водных ресурсов	Цели использования ручьев (пересыхающих, непересыхающих), цели использования малых рек. Формирование баз данных о водных объектах на основе Сквозных технологий (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
13.	Тема 2 Решаемые задачи при внедрении рациональных методов использования водных ресурсов	Основные проблемы водообеспечения, охраны водных объектов, пути и средства решения проблем. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
14.	Тема 3 Негативное воздействие на водные и наземные объекты	Загрязнение водных объектов стоками сельского хозяйства, промышленности, коммунально-бытового хозяйства. Использование беспилотных средств для выявления проблемных зон и оценки их опасности. Возможности Искусственного зрения в контроле негативных воздействий (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
Раздел 5. Методы рационального водопользования для сельских и сельскохозяйственных территорий		
15.	Тема 1 Классификация методов	Международные документы об охран природы (как называются, сфера интересов, основные положения, заложенные принципы) (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
16.	Тема 2 Внедрение прогрессивных систем водоснабжения	Водоисточники используемые для создания дуплексных систем. Основные параметры, характеризующие пригодность сточных вод для орошения. Оценка эффективности прогрессивных систем водоснабжения. Малые реки. Увеличение располагаемых объемов воды при использования прогрессивных систем водо-
17.	Тема 3 Методы экономии водных ресурсов	

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
18.	Тема 4 Оценка эффективности мероприятий	снабжения. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
Раздел 6. Обоснование водоохранных мероприятий на сельских и сельскохозяйственных территориях		
19.	Тема 1 Оценка загрязненности сточных вод и качества воды водных объектов	Параметры оценки качества воды. Гидрохимические балансы как основа обоснования водоохранных мероприятий. Балансовые соотношения, используемые для обоснования водоохранных мероприятий. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
20.	Тема 2 Оценка экологического состояния водных объектов	Виды показателей состояния водных объектов, что они характеризуют; биологические показатели состояния водных объектов, для каких целей используются, преимущества и недостатки); физико-химические показатели состояния водных объектов, для каких целей используются, преимущества и недостатки) (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
21.	Тема 3 Водоохранные мероприятия, их классификация и эффективность.	Биологические плато, как очистные сооружения (использование, конструкция, эффективность очистки стоков). Русловые биологические плато, как сооружения повышающие самоочищающую способность водных объектов (использование, конструкция, эффективность очистки стоков).
22.	Тема 4 Формирование набора водоохранных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.	Биологические плато как ландшафтные водоохранные мероприятия (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)
Раздел 7. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты		
23.	Тема 1 Нормативы допустимого изъятия воды	Методы определения допустимого изъятия воды из рек. Методы определения допустимого изъятия воды из озер. Методы определения допустимого изъятия подземных вод.
24.	Тема 2 Нормативы допустимого сброса загрязненных сточных вод	(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-7 .1; ПКос-7 .2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-4.1)

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.

В ходе освоения теоретического курса дисциплины и выполнении расчетно-графической работы используется: проблемные лекции, разбор конкретных ситуаций, дискуссии. 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
1	Рациональное водопользование как политика использования водных ресурсов	Л	Анализ конкретных ситуаций, дискуссия.
	Цель и задачи дисциплины. Использование в учебном процессе и будущей профессии.	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций
2	Принципы рационального водопользования	Л	Проблемная лекция
	Основные законодательные документы. Основные положения использования и охраны водных объектов. Нормативные документы.	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
	Использование водных ресурсов на современном этапе.		
3	Мониторинг использования водных ресурсов	Л	Проблемная лекция
	Оценка качества воды. Вопросы организации мониторинга. Решение частных задач мониторинга	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
4	Проблемы рационального использования водных ресурсов	Л	Проблемная лекция
	Определение объемов водопользования	ПЗ	Работа с информационными ресурсами. Технология проектного обучения
	Оценка загрязнения водного объекта		
	Оценка влияния использования водных объектов на их экологическое состояние		
	Планирование в использовании водных ресурсов		
5	Обоснование водохозяйственных мероприятий	Л	Анализ конкретных ситуаций, дискуссия.
	Оценка эффективности мероприятий по экономии воды	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
	Эффективность мероприятий по управлению водными увеличению степени замкнутости водно-ресурсных циклов		
6	Обоснование водоохраных мероприятий	Л	Проблемная лекция
	Оценка загрязненности сточных вод и качества воды водных объектов	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
	Оценка эффективности водоохраных мероприятий		
7	Нормативы допустимого воздействия на водные объекты	Л	Анализ конкретных ситуаций, дискуссия.
	Определение допустимого объема сброса загрязняющих веществ из диффузного источника	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
	Определение предельно допустимого сброса загрязняющих веществ		
	Определение норматива допустимого сброса загрязняющих веществ в водный объект		

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

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

Текущий контроль студентов – осуществляется с помощью следующих форм:

- ✓ учет посещений и работы на лекционных и практических занятиях,
- ✓ выполнение работ,

- ✓ решение типовых задач.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится по окончании изучения теоретического раздела и завершению основных глав практической работы.

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

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и включает:

- ✓ в проведение зачёта по теоретическому курсу.
- ✓ выполнение и защита РГР.

К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие расчетные работы. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лекционных и практических занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы, выполненной расчетно-графической работы. Зачет проводится в устной или письменной форме и включает в себя ответ студента на теоретические вопросы или решение практических задач. По его итогам выставляется «зачет» или «незачет».

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-графических работ

- Оценка эффективности мероприятий по экономии водных ресурсов. *Рассматриваемые вопросы:*
 - Анализ исходных данных;
 - Цели и задачи оценка эффективности мероприятий;
 - Определение потребностей в воде
 - Оценка условий водопользования
 - Оценка эффективности мероприятий по экономии водных ресурсов
- Прогноз загрязненности речной воды от сосредоточенных и диффузных источников. *Рассматриваемые вопросы:*
 - Анализ исходных данных
 - Формирование расчетной схемы
 - Анализ расчетных формул
 - Прогноз распространения загрязненности по длине реки
 - Прогноз изменения загрязненности речной воды во времени
 - Оценка эффективности водоохраных мероприятий
- Определение величины предотвращенного ущерба от воздействия на водный объект. *Рассматриваемые вопросы:*
 - Принципы оценки величины предотвращенного ущерба
 - Требуемые исходные данные
 - Расчет величины предотвращенного ущерба от загрязнения
- Расчет нормативов допустимого сброса загрязняющих веществ в водный объект. *Рассматриваемые вопросы*

- Исходные данные
- Определение загруженности фона
- Определение допустимой концентрации веществ
- Учет консервативности веществ
- Учет ассимилирующей способности водного объекта
- Определение величины ПДС
- Оценка превышения нормативов ПДС
- Расчет нормативов допустимого воздействия на водные объекты. *Рассматриваемые вопросы*
 - Анализ исходных данных
 - Расчет экологических нормативов ПДК
 - Расчет ПДС для водохозяйственных участков
 - Принципы распределения нормативов допустимого воздействия между источниками загрязнения

6.1.2 Вопросы для текущего контроля знаний (устный опрос)

Тема 1. Рациональное водопользование как политика использования водных ресурсов

- Что такое рациональное водопользование
- Цель и задачи рационального водопользования
- Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины
- Связь дисциплины с другими научно-практическими дисциплинами
- Потребности знаний по дисциплине в будущей профессиональной деятельности
- Государственная политика РФ в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.

Тема 2. Принципы рационального водопользования

- Основные законодательные документы.
- Принципы водного законодательства
- Основные положения использования и охраны водных объектов.
- Нормативы использования и охраны водных ресурсов.
- Схема обоснования мероприятий по экономии водных ресурсов
- Схема обоснования водоохраных мероприятий
- Экологические законы рационального водопользования и их учет в практической деятельности (правило меры преобразования, законы Коммонера, закон Боулича, закон Либиха, правило старого автомобиля, законы Эрлиха)

Тема 3. Мониторинг использования водных ресурсов

- Первичный контроль использования водных ресурсов
- Формы первичной отчетности
- Статистическая форма отчетности использования водных ресурсов.
- Экологический мониторинг: определение, цели и задачи
- Объекты мониторинга водных объектов
- Трехуровневая схема контроля использования водных объектов
- Методы мониторинга: авиакосмической разведки –возможности и применимость
- Методы мониторинга: наземной разведки –возможности и применимость
- Методы мониторинга: расчетный мониторинг –возможности и применимость.

- Биологические методы- возможности и применимость.
- Физико-химические методы- возможности и применимость.

Тема 4. Проблемы рационального использования водных ресурсов использования водных ресурсов

- Цели использования водных ресурсов.
- Особенности использования водных ресурсов для питьевых целей.
- Особенности использования водных ресурсов для промышленных целей.
- Особенности использования водных ресурсов для орошения.
- Характеристика использования водных ресурсов для питьевых целей.
- Характеристика использования водных ресурсов для промышленных целей.
- Характеристика использования водных ресурсов для орошения.
- Прогрессивные системы водоснабжения.
- Решаемые задачи при внедрении рациональных методов использования водных ресурсов.
- Негативное воздействие водохозяйственной деятельности на водные объекты.
- Негативное воздействие водохозяйственной деятельности на наземные объекты.

Тема 5. Методы рационального водопользования

- Классификация методов обустройства сельских и сельскохозяйственных территорий по принципам рационального водопользования
- Эффективность применения прогрессивных систем водоснабжения
- Эффективность снижения непроизводительных потерь воды
- Эффективность применения систем автоматизации водораспределения
- Эффективность применения методов стимулирования мероприятий по экономии воды
- Методы охраны водных объектов от загрязнения, проводимые в источнике загрязнения ресурсов
- Методы охраны водных объектов от загрязнения, проводимые в транзитной зоне
- Методы охраны водных объектов от загрязнения, проводимые в водном объекте
- Оценка эффективности мероприятий

Тема 6. Обоснование водоохраных мероприятий

- Оценка загрязненности сточных вод: используемый параметр, что учитывается, оценка получаемого результата
- Оценка качества воды водных объектов: используемый параметр, что учитывается, оценка получаемого результата
- Методы оценки качества воды – классификация
- Биологические методы и их классификация, применение, достоинства и недостатки
- Оценка экологического состояния водных объектов по индексу сапробности
- Оценка экологического состояния водных объектов по индексу Шеннона
- Оценка экологического состояния водных объектов по степени сохранности экосистемы
- Водоохраные мероприятия, их классификация и эффективность.
- Формирование набора водоохраных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.

6.1.3 Типовые задачи для промежуточного контроля знаний обучающихся

Задача 1 Определение требуемого объема для КБХ

Вариант	Численность населения, тыс.чел	Норма водопотребления, л/сут*чел.
1	100	170
2	200	180
3	300	190
4	400	200
5	500	210

Задача 2 Определение требуемого объема для промышленности

Вариант	Объем продукции, тыс.т	Норма водопотребления, м³/т.
1	100	3500
2	200	500
3	300	300
4	400	280
5	500	250

Задача 3 Определение требуемого объема для сельскохозяйственного водоснабжения

Вариант	Численность населения, тыс.чел	Норма водопотребления, л/сут*чел.	Поголовье скота, тыс. голов	Норма водопотребления, л/сут*гол.
1	1	30	5	65
2	5	50	6	50
3	6	80	7	45
4	7	125	8	40
5	8	85	9	35

Задачи 4

Определить значение комплексного показателя качества воды ($K_{пз}$), если:

Вещество	Концентрация, мг/л	ПДК, мг/л
Нефтепродукты	0,1	0,05
Фенолы	0,006	0,001
Медь	0,004	0,001
Цинк	0,03	0,01
Железо	0,24	0,1
Нитраты	20	40
Аммоний	0,1	0,5
БПК ₅	6	3

Определить обеспеченность водой потребителей на основе модели водохозяйственного объекта. Сток реки в маловодный год $W_p=300$ млн.м³

Водопотребители	W, млн, м³
КБХ	30
Промышленность	100
Агротуризм	40
С/Х водоснабжение	15

Задача 5

Определить, какие водоохранные мероприятия достаточны, чтобы достичь требуемой эффективности $\mathcal{E}_{\text{вом}}=0,6$

- Устройство газонов и парковых зон, водоохранных зон в парках $\mathcal{E}_{\text{лп}}=0,25$

- Пруды-накопители, дамбы, дренажно-ловчие каналы $\mathcal{E}_{\text{напр сеть}}=0,35$
- Сбор снега, складирование и плавление на снегоплавильнях $\mathcal{E}_{\text{сн}}=0,35$
- Обустройство набережных с ливнеотводом $\mathcal{E}=0,85$

Определить требуемую эффективность мероприятий по улучшению качества воды, если: коэффициент предельной загрязненности $K_{\text{пз}}=4,5$.

Обосновать водоохранные мероприятия на основе модели водохозяйственного объекта

Сток реки в маловодный год $W_p=400 \text{ млн. м}^3$

Источник загрязнения	$W_{\text{пз}}, \text{ млн. м}^3$
КБХ	30
Промышленность	100
С/Х водоснабжение	15

Задача 6 Определить обеспеченность водой населения и отраслей экономики. Необходимые коэффициенты принять самостоятельно.

Вариант	Объем стока реки, млн м^3	Водопотребление, млн м^3		
		КБХ	Пром.	С/х вод.
1	300	10	80	5
2	350	15	85	6
3	400	20	90	7
4	450	25	95	8
5	500	30	100	9

Задача 7 Определить норматив ПДС для нефтепродуктов и меди, если расход сточных вод 50 л/с, $\text{ПДК}_{\text{нп}}=0,05 \text{ мг/л}$, $\text{ПДК}_{\text{м}}=0,001 \text{ мг/л}$, фон реки загружен. Группы ЛПВ соответственно: р/х, т.

Задача 8 Определить норматив ПДС для аммонийного азота, взвешенных веществ и фенолов, если расход сточных вод 200 л/с, $\text{ПДК}_{\text{аа}}=0,5 \text{ мг/л}$, $\text{ПДК}_{\text{ф}}=0,001 \text{ мг/л}$, фон реки загружен. Группы ЛПВ соответственно: т., общ, р/х.

Задача 9 Определить норматив ПДС для свинца, нитратов, фенолов, нефтепродуктов, если расход сточных вод 100 л/с, $\text{ПДК}_{\text{св}}=0,006 \text{ мг/л}$, $\text{ПДК}_{\text{н}}=40 \text{ мг/л}$, $\text{ПДК}_{\text{ф}}=0,001 \text{ мг/л}$, $\text{ПДК}_{\text{нп}}=0,05 \text{ мг/л}$, фон реки загружен. Группы ЛПВ соответственно: т., т., р/х, р/х.

Задача 10 Определить норматив ПДС для никеля, прометрина, фенолов, реалона, если расход сточных вод 100 л/с, $\text{ПДК}_{\text{ник}}=0,01 \text{ мг/л}$, $\text{ПДК}_{\text{пр}}=0,05 \text{ мг/л}$, $\text{ПДК}_{\text{ф}}=0,001 \text{ мг/л}$, $\text{ПДК}_{\text{ре}}=1 \text{ мг/л}$, фон реки загружен. Группы ЛПВ соответственно: т., с-т., р/х, с-т.

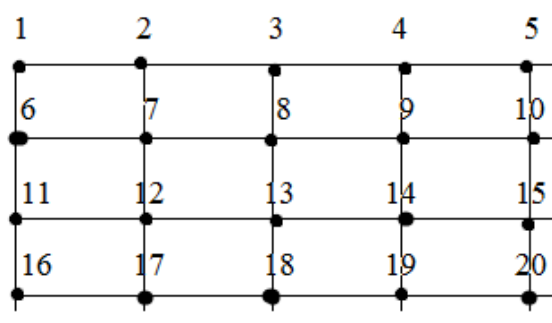
Задача 11 Определить загруженность речного фона, если: даны значения фактических фоновых концентраций веществ ($C_{\text{ф}}$, мг/л), концентрации веществ, соответствующих естественному фону и их ПДК равны:

Вещества	$C_{\text{ф}}$	Естественный фон	ПДК	ЛПВ
Нефтепродукты	0,01	0	0,05	р/х
Фенолы	0,006	0	0,001	р/х
Железо	0,03	0,004	0,1	т
Цинк	0,002	0,001	0,01	т
Взв. вещ.	12	4	-	Общ.

Задача 12 Районирование территорий по допустимому антропогенному воздействию с использованием элементов технологий Больших данных

Работа выполняется в среде excel. Генерируются 20 случайных чисел с помощью функции $\text{СЛЧИС}() \cdot 100$ – они представляют степень воздействия на водные объекты (dP). Данные числа получены в узлах сетки квадратов. Вместо номеров узлов проставляются значения степени воздействия и группируются по группам воздействий: не допустимое $dP < 60\%$, допустимое

60%<dP<80%, хорошее dP>80%.



Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Виды негативного воздействия на водные объекты
2. Водные ресурсы: запасы воды на Земле, время возобновления, использование воды человеком на сельских и сельскохозяйственных территориях.
3. Водоохранные мероприятия, их классификация и направленность при экологическом обустройстве сельских и сельскохозяйственных территорий
4. Водохозяйственные расчеты – как средство обоснования мероприятий по управлению и экономии водных ресурсов.
5. Вопросы управления водными ресурсами для водосборов рек.
6. Государственная политика в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.
7. Историческая и экологическая необходимость рационального водопользования.
8. Какие составляющие водохозяйственного баланса учитывают мероприятия по рациональному водопользованию.
9. Какие составляющие водохозяйственного баланса учитывают мероприятия по управлению водными ресурсами.
10. Классификация источников загрязнения водных объектов
11. Интегрированное использование водных ресурсов как метод рационального водопользования.
12. Концепция экологически ориентированного развития экономики: определение, принципы. Государственная доктрина в области экоразвития.
13. Мероприятия по охране водных объектов: цели и задачи. Виды мероприятий (политические, экономические, административно-хозяйственные, инженерно-технические), примеры их применения.
14. Мероприятия по повышению степени замкнутости водо-ресурсных циклов
15. Методологические вопросы рационального водопользования: объект, исследований, системный подход как основной метод рационального водопользования.
16. Методы экологического мониторинга.
17. Методы управление количеством водных ресурсов
18. Методы экономии водных ресурсов
19. Нормативы допустимого воздействия на водный объект: определение, что учитывается и схема расчета.
20. Нормативы предельно допустимого сброса загрязняющих веществ со сточными водами: определение, как рассчитывается.
21. Нормативы допустимого изъятия воды, что они учитывают и как определяются
22. Обоснование мероприятий по управлению водными ресурсами
23. Общая схема контроля использования водных объектов
24. Общая схема планирования использования водных ресурсов

25. Определение требуемой эффективности и состава водоохранных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.
26. Определение целевых показателей качества воды водных объектов
27. Основные вопросы, решаемые при управлении водными ресурсами при рациональном водопользовании
28. Основные законодательные документы, регламентирующие использование водных ресурсов.
29. Основные законодательные документы регламентирующие мероприятия по охране водных объектов.
30. Особенности использования водных ресурсов на современном этапе.
31. Особенности планирования использования водных ресурсов
32. Особенности управления водными ресурсами и решаемые задачи.
33. Оценка загрязненности сточных вод на сельских и сельскохозяйственных территориях
34. Оценка качества воды водных объектов
35. Оценка качества воды и решаемые задачи
36. Оценка экологического состояния водных объектов и решаемые задачи рационального водопользования
37. Оценка эффективности мероприятий по использованию водных ресурсов и охране водных объектов на сельских и сельскохозяйственных территориях.
38. Первичный контроль. Статистическая форма отчетности использования водных ресурсов
39. Перспективные направления использования водных ресурсов для сельских и сельскохозяйственных территорий.
40. Положения водного кодекса о мониторинге водных объектов для сельских и сельскохозяйственных территорий.
41. Положения водного кодекса об использовании водных ресурсов в пределах сельских и сельскохозяйственных территорий.
42. Положения водного кодекса об охране водных объектов.
43. Положения водного кодекса об правах и обязанностях водопользователей на сельских и сельскохозяйственных территориях.
44. Принципы рационального водопользования
45. Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами
46. Средства мониторинга
47. Формирование набора водоохранных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте в пределах сельских и сельскохозяйственных территорий
48. Цель и задачи мониторинга водных объектов
49. Цель и задачи мониторинга использования водных ресурсов
50. Экологические законы, используемые для осуществления рационального водопользования (правило меры преобразования, закон Либиха, законы Коммонера, законы Эрлиха, закон Ноосферы, правило старого автомобиля, закон дублирования, закон Боулича, закон ограниченности ресурсов.

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 должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбальной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Система текущего контроля и успеваемости студента осуществляется при выполнении учета посещений и работы на лекционных и практических занятиях, решения типовых задач, а также выполнения расчетно-графической работы.

Критерии оценки знаний студентов при устном опросе

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

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

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

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

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

Таблица 7

Критерии оценивания типовых задач

Оценка	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.

Критерии оценивания РГР

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень / зачет	Все расчеты в расчётно-графической работе выполнены без ошибок и недочетов. Оформлена в соответствии с требованиями. Сформированы все умения и навыки решения практических задач.
Средний уровень / зачет	Работа сдана в срок и выполнена полностью, но присутствуют незначительные ошибки в расчетах или есть недочеты в оформлении работы. Сформированы все умения и навыки решения практических задач.
Пороговый уровень / незачет	Работа сдана с опозданием, выполнена частично и (или) присутствуют значительные ошибки в расчетах, а оформление требует доработки. Частично сформированы умения и навыки решения практических задач.
Минимальный уровень / незачет	Правильно выполнено менее половины РГР.

Критерии оценки знаний студентов при сдаче зачёта

При промежуточном 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 тесты.

Высокий уровень/ зачёт - «Зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; получивший зачет по тестированию, выполнивший реферат на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.

Средний уровень /зачет – «Зачет» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены на высокий уровень, выполнивший реферат на среднем качественном уровне, в основном сформировал практические навыки.

Пороговый уровень/зачет – «Зачет» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, реферат оценена на пороговом уровне, некоторые практические навыки не сформированы.

Минимальный уровень/незачет - оценку «незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не выполнивший реферат и не перешедший порог 60% при тестировании, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Водохозяйственные системы и водопользование: Учебник / А. М. Бакштанин [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2019. – 452 с.
2. Вершинская, Маргарита Евгеньевна. Эколого-водохозяйственная оценка водных систем: монография / М.Е. Вершинская, В.В. Шабанов, В.Н. Маркин; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва), Институт природообустройства им. А.Н. Костякова. – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 148 с. – Коллекция: Монографии. – Режим доступа: <http://elibrary.timacad.ru/dl/full/4079.pdf>
3. Особенности методологии комплексного водопользования: монография / В.Н. Маркин, Л.Д. Раткович, И.В. Глазунова; Российский государственный аграрный

университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. – 117 с.: рис., табл. – Коллекция: Монографии. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/396.pdf>

4. Шабанов, Виталий Владимирович. Методика эколого-водохозяйственной оценки водных объектов: монография / В. В. Шабанов, В. Н. Маркин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Институт природообустройства им. А. Н. Костякова. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. — 162 с. — Коллекция: Монографии. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/2568.pdf>

7.2 Дополнительная литература

1. Оценка изменения концентраций загрязняющих веществ по длине реки: учебное пособие / И.В. Глазунова, С.А. Соколова, Т.И. Матвеева [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. — Москва, 2020. – 87 с.: рис., табл., цв.ил. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s09032022sokolova1.pdf>.
2. Инженерная защита окружающей среды: учебное пособие в примерах и задачах / ред. О. Г. Воробьев. – М.: Лань, 2002. – 288 с.
3. Водохозяйственная система с территориально-временным регулированием стока: учебное пособие / Л.Д. Раткович, И.В. Глазунова, С.А. Соколова, В.Н. Маркин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2020. – 70 с.: рис., табл., цв.ил. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s09032022VodohozSist.pdf>
4. ВОДА или НЕФТЬ? Создание Единой Водохозяйственной Системы: научное издание / Д.В. Козлов [и др.]; ред. Д.В. Козлов. – М.: БИМПА, 2008. – 455 с.
5. Раткович, Лев Данилович. Вопросы рационального использования водных ресурсов и проектного обоснования водохозяйственных систем: монография / Л.Д. Раткович, В.Н. Маркин, И.В. Глазунова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва), Институт природообустройства им. А. Н. Костякова. – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. – 218 с. – Коллекция: Монографии. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/2277.pdf>.
6. Рациональное водопользование: учебное пособие / И.В. Глазунова, В.Н. Маркин, С.А. Соколова, Л.Д. Раткович; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2022. – 136 с. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s29092022Markin.pdf>.
7. Яшин И.М. Методы экологических исследований: учебное пособие / И.М. Яшин, В.А. Раскатов, И.И. Васенев. – М.: РГАУ- МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. – 183 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Водный кодекс Российской Федерации: утвержден ГД РФ от 03.06.2006 №74-ФЗ. (с изменениями на 31 октября 2016 г.)
2. Земельный кодекс РФ. Федеральный закон (№74-ФЗ) принят Госдумой 12.04.2006 г. Постатейные комментарии к земельному кодексу РФ Е.А. Сухова. - М.: Прогресс медиа, 2008. – 455 с.
3. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. с изменениями, внесенными федеральным законом № 45-ФЗ от 09.05.2005
4. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2035 года: Указ Президента РФ от 7 мая 2018 года №204 и от 21 июля 2020 года №474 <https://raww.ru/assets/modckeditor/default/0/novaya-vodnaya-strategiya-do-2035.pdf>
5. Постановление Правительства РФ от 19 апреля 2012 г. N 350 "О федеральной целевой программе "Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012 - 2020 годах" (с изменениями и дополнениями) <https://base.garant.ru/70166354/?ysclid=m4snsb0xdw595393573>
6. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (с изменениями на 30 декабря 2022 года). <https://docs.cntd.ru/document/573500115?ysclid=m4snxpb5z6801334968>
7. Национальный проект «Экология» Автор: [Администратор ЮСИ Россия](#) Федеральный. Паспорт нацпроекта "Экология" утверждён 24.12.2018 <https://strategy24.ru/rf/ecology/projects/natsional-nyy-proyekt-ekologiya>
8. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Маркин, Вячеслав Николаевич. Обоснование и разработка водохозяйственных и водоохраных мероприятий в речном бассейне: учебное пособие / В.Н. Маркин, Л.Д. Раткович, С.А. Соколова; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва), Институт природообустройства им. А. Н. Костякова. – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. –77 с. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Систем. требования: Режим доступа: свободный. Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/3169.pdf>
2. Обоснование и разработка водохозяйственных и водоохраных мероприятий в речном бассейне: учебное пособие / В. Н. Маркин, Л. Д. Раткович, С. А. Соколова; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва), Институт природообустройства им. А. Н. Костякова. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. — 77 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/3169.pdf>
3. Твердые, промышленные, бытовые и сельскохозяйственные отходы. Их свойства и переработка (экологические аспекты) = The hard industrial, everyday agricultural garbage. The propertyes and working / К.С. Никольский, А.Н. Сачков. – М.: [б. и.], 2008. – 114 с.
4. Планирование и инженерная защита территорий и водных объектов в АПК в условиях многоцелевого водопользования: монография/ Иван Бик, Лаукс П; под ред. М.В. Селиверстовой; Федеральное агентство водных ресурсов; перевод с англ. А.В. Степанов и др. - М.: Юстицинформ, 2009. – с. 660.

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

1. Электронная библиотечная система <https://www.library.timacad.ru>
2. www.consultant.ru Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (свободный доступ).
3. <https://texэксперт.org>. Техноэксперт. Профессиональные справочные системы (открытый доступ)
4. Справочная правовая система «Гарант» <https://www.garant.ru/> (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	2010 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 «Рациональное водопользование» 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 «Рациональное водопользование» необходимы:

- помещения для проведения занятий лекционного типа;
- помещения для групповых, индивидуальных консультаций и промежуточного контроля, а также для самостоятельной работы студентов должны быть компь-

ютерными 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». 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 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.№ 4101360000004901)
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 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.№)
Библиотека РГАУ-МСХА им. Н. И. Железнова, читальный зал	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 «Рациональное водопользование» 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, заключающуюся в внимательном прослушивании материалов лекции, их конспектировании, отражении в конспектах лекций представляемый лектором наглядный материал 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 «Рациональное водопользование»;
- перечнем знаний, навыков и умений, которыми студент должен овладеть, составом компетенций, которыми необходимо владеть по окончании изучения курса;
- тематическим планом и логикой изучения дисциплины;
- планами практических занятий и типами решаемых прикладных задач
- организацией контрольных мероприятий по проверке текущей успеваемости;
- рекомендованной литературой и интернет-ресурсами;
- перечнем вопросов по подготовке к зачету.

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

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Занятия по дисциплине проводятся в следующих формах: 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 средства: 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:

Глазунова И.В., к.т.н., доцент

Соколова С.А., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01 «Рациональное водопользование»
ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование,
направленности «Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Лагутиной Наталии Владимировны, доцентом кафедры экологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Рациональное водопользование» ОПОП ВО по направлению 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 гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами. Разработчики Глазунова И.В., к.т.н., доцент, Соколова С.А., к.т.н., доцент.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «**Рациональное водопользование**» (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 базовой 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 «Рациональное водопользование» закреплено **7 компетенций**. Дисциплина «Рациональное водопользование» 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 «Рациональное водопользование» составляет 2 зачётные единицы (72 часа/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Рациональное водопользование» 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 «Рациональное водопользование» предполагает 9 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 РГР), 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 – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 7 наименований, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Рациональное водопользование» 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 «Рациональное водопользование».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

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

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

 « » 2025 г.