

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: 21.11.2025 13:05:39

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a/c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

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

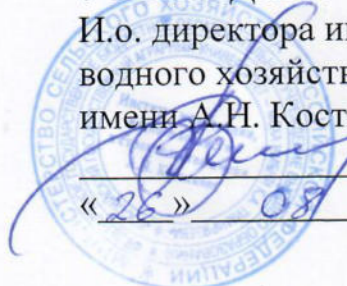
Кафедра гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

УТВЕРЖДАЮ:

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

Бенин Д.М.

« 26 » 08 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Инжиниринг в строительстве и управлении
водными ресурсами

Курс 3


Семестр 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Соколова С.А., к.т.н., доцент


«22» августа 2025 г.

Глазунова И.В., 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 по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана

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:

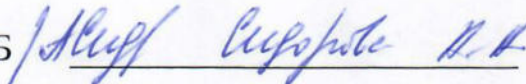
Председатель учебно-методической комиссии
института мелиорации, водного хозяйства и
строительства имени А.Н. Костякова
Щедрина Е.В., к.пед.н., доцент
протокол №7 от «25» августа 2025 г.


«25» августа 2025 г.

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


«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.....	6
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	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	25
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	28
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	28
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	29
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	29
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	30
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	30
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	32
Виды и формы отработки пропущенных занятий	33
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	33

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.04 Комплексное использование водных ресурсов

для подготовки бакалавра по направлению

20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность

«Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами»

Цель освоения дисциплины: передать будущим бакалаврам знания и навыки владения методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий, представления о методах строительства объектов природообустройства и водопользования; умение решать инженерные задачи комплексного использования и охраны водных ресурсов на основе рационального водопользования, что способствует повышению качества проектирования и эксплуатации природно-технических систем и водохозяйственных комплексов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, преподается на 3 курсе в 6 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие образовательные компетенции: УК-2.2; ПКос-4 (ПКос-4.1; ПКос-4.2); ПКос-6.1.

Краткое содержание дисциплины: дисциплина имеет большое практическое значение для обучающихся, вырабатывает и развивает у обучающихся навыки обоснования водохозяйственных и водоохраных мероприятий, оценки их эффективности и умение использовать понятия, идеи и методы для исследовательской работы. Изучение разделов КИВР является основой для обоснования функционирования водохозяйственных комплексов и водохозяйственных систем. Формирование комплексных требований к водным ресурсам, включая целевые и режимные попуски из водохранилищ. Особенности отраслей экономики, как участников водохозяйственного комплекса. Определение допустимых нагрузок на водный объект в условиях комплексного водопользования и поддержания санитарно-экологического режима стока. Понятие производственных функций, влияющих на распределение располагаемых водных ресурсов между водопользователями. Методология формирования водохозяйственных комплексов (ВХК) и водохозяйственных систем (ВХС). Классификация и структура ВХК. Водохозяйственные и водно-энергетические расчеты, водохозяйственные балансы. Влияние ВХК на окружающую среду. Водохозяйственные и водоохраные мероприятия в речном бассейне. Цель и задачи Схем комплексного использования водных объектов (СКИОВО). Содержание и структура документации, методика и этапы разработки. Трансграничные бассейны РФ. Вопросы регулирования и территориального перераспределения стока. Правила использования водных ресурсов водохранилищ при комплексном водопользовании.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные дисциплины (144 часа, в т.ч. практическая подготовка 4 часа)

Промежуточный контроль: экзамен, КР.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины **Б1.В.04 «Комплексное использование водных ресурсов»** является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к применению в деятельности проектирования и строительства методов анализа водохозяйственной обстановки, обоснования водохозяйственных и водоохранных мероприятий, и решению научных задач в научно исследовательской работе, с использованием инновационной техники и технологии, повышающих качества обоснования при проектировании и эксплуатации природно-техногенных систем.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Комплексное использование водных ресурсов» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Комплексное использование водных ресурсов» являются: Б1.О.22 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства, Б1.О.23 Водохозяйственные системы и водопользование, Б1.О.24 Управление качеством, Б1.О.29 Основы проектирования объектов природообустройства и водопользования, Б1.В.06 Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы, Б1.В.07 Технологии ресурсного природопользования,

Дисциплина «Комплексное использование водных ресурсов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Б1.В.01 Водное, земельное и экологическое право, Б1.В.05 Гидротехнические сооружения; Б1.В.08 Гидромелиорация, Б1.В.12 Проектирование водохозяйственных систем, Б1.В.14 Комплексные гидроузлы

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

Рабочая программа дисциплины **«Комплексное использование водных ресурсов»** 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 обучающимися, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), 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.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	УК-2.2 Умение применять в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области природообустройства и водопользования методы управления процессами, водного, земельного и экологического права	Принципы водохозяйственного районирования и определения потребности в воде. Составляющие водохозяйственного баланса. Виды источников загрязнения. Современную водохозяйственную обстановку, учитывая информационные и технические ресурсы	Определять объемы располагаемых ресурсов Определять дефициты воды и объемы фактического стока. Определять объемы комплексного попуска. Составлять ВХБ с использованием естественного и фактического стока, с учетом программных продуктов, цифровых технологий	Способом определения объемов восстановленного стока. Способом определения качества воды водного объекта, в том числе с использованием цифровых технологий
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 помощи цифровых технологий	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 КИО-ВО. 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.
			ПКос-4.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов работы цифровых систем в	Принципы управления водными ресурсами. Основные виды антропогенного воздействия на водные объекты. Методы экономии воды и	Определение параметров сооружений для регулирования стока. Определять негативное воздействие водохранилища на прилегающие земли с	Определение требуемой эффективности водоохранных мероприятий. Обоснования водохозяйственных и водоохранных меро-

			области инженерной деятельности	охраны водных ресурсов. Состав сооружений типовых ВХК с использованием информационных систем.	применением цифровых инструментов	приятий с использованием цифровых систем
3.	ПКос-6	Способен к управлению рисками при антропогенном воздействии на природу	ПКос-6.1 Знания и владение методами управления рисками при антропогенном воздействии на природу с учетом цифровых моделей.	Методы составления ВХБ и точность определения составляющих, и точность составления ВХБ. Принципы установления целевых показателей водопользования с использованием информационных систем	Оценивать влияние ВХК на окружающую среду. Способ оценки экологического состояния водного объекта при антропогенном влиянии с применением инновационных технологий	Расчетом водохозяйственного баланса с использованием естественного стока при применении цифровых технологий

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№ 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	52,4/4	52,4/4
Аудиторная работа	52,4/4	52,4/4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	32/4	32/4
курсовая работа (КР) (консультация, защита)	2	2
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	91,6	91,6
курсовая работа (КР) (подготовка)	26	26
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	29,6	29,6
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36
Вид промежуточного контроля:	экзамен, защита КР	экзамен, защита КР

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего/*	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗ/*	ПКР	
Раздел 1. Вопросы водного хозяйства	20,6	4	6		10,6
Раздел 2. Водохозяйственные расчеты	24	4	6		14
Раздел 3. Планирование использования водных ресурсов, особенности использования подземных вод	26/2	4	8/2		14
Раздел 4. Негативное воздействие вод. Вопросы управления водными ресурсами	33/2	4	12/2		17
Курсовая работа (КР) (консультация, защита)	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Консультации перед экзаменом	2			2	
Подготовка к экзамену (контроль)	36				36
Всего за 6 семестр	144 /4	16	32/4	4,4	91,6
Итого по дисциплине	144 /4	16	32/4	4,4	91,6

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Вопросы водного хозяйства

Тема 1. Вопросы водного хозяйства

Водное хозяйство и его роль безопасности жизнедеятельности и развитии экономики страны. Политика государства в развитии водного хозяйства страны. Функции водного хозяйства: водообеспечение, отведение сточных вод, охрана водных объектов от негативного антропогенного воздействия, контроль негативного воздействия водных ресурсов. Схема принятия решений в водном хозяйстве. Водохозяйственные комплексы (ВХК). Их назначение, классификация по признакам: масштабу, назначению, количеству гидроузлов. Участники ВХК: водопотребители и водопользователи. Характеристика участников ВХК: требования к водным ресурсам и водным объектам.

Раздел 2. Водохозяйственные расчеты

Тема 2. Водохозяйственные расчеты

Водохозяйственные балансы (ВХБ) и их виды: отчетные, оперативные и перспективные. Назначение ВХБ: анализ использования водных ресурсов, планирование использования водных ресурсов. Критерии обеспечения водой потребителей при проведении водобалансовых расчетов. Учет требований участников ВХК

Раздел 3. Планирование использования водных ресурсов, особенности использования подземных вод

Тема 3. Планирование использования водных ресурсов

Водохозяйственное районирование: цель, водохозяйственные участки и критерии их выделения, места расположения выходных створов участков. Схемы КИОВО: цели составления, основные положения.

Тема 4. Особенности использования подземных вод

Гидравлическая связь поверхностных и подземных вод. Особенности учета использования подземных вод в уравнении ВХБ. Особенности охраны подземных вод от истощения и загрязнения. Методы восполнения запасов подземных вод.

Раздел 4. Негативное воздействие вод. Вопросы управления водными ресурсами

Тема 5. Негативное воздействие вод

Виды негативного воздействия: затопление, подтопление, сели, эрозия, оползни. Затопление и подтопление земель – масштабы влияния, причины и способы контроля: предупредительные мероприятия, адаптационные и инженерно-технические. Водная эрозия и ее разновидности: виды эрозии, мероприятия по контролю эрозии.

Тема 6. Вопросы управления водными ресурсами

Территориальное перераспределение стока: цель, задачи, принцип осуществления. Регулирование стока во времени.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. Вопросы водного хозяйства				10
	Тема 1. Вопросы водного хозяйства	Лекция №1. Водное хозяйство. Функции водного хозяйства. Схема принятия решений в водном хозяйстве.	ПКос-4.1, ПКос-4.2	Устный опрос	2
		Практическая работа № 1-2. Цели и задачи работы. Исходные данные. Гидрологические условия. Характеристика водопотребления	УК-2.2, ПКос-4.1	Выполнение КР	4
		Лекция №2. Участники ВХК. Характеристика участников ВХК	ПКос-4.1, ПКос-4.2	Устный опрос	2
		Практическая работа № 3. Характеристика водопользования	УК-2.2	Выполнение КР	2
2	Раздел 2. Водохозяйственные расчеты				10
	Тема 2. Водохозяйственные расчеты	Лекция №3. Виды ВХБ и их назначение	ПКос-4.1, ПКос-4.2	Устный опрос	2
		Практическая работа № 4. Оценка загрязнённости сточных вод	УК-2.2, ПКос-6.1	Выполнение КР	2
		Лекция №4. Учет требований участников ВХК	ПКос-4.1, ПКос-4.2	Устный опрос	2
		Практическая работа № 5-6. Оценка использования водных ресурсов	УК-2.2, ПКос-4.2, ПКос-6.1	Выполнение КР, решение типовых задач	4
3	Раздел 3. Планирование использования водных ресурсов, особенности использования подземных вод				12/2
	Тема 3. Планирование использования водных ресурсов	Лекция №5. Водохозяйственное районирование. Схемы КИОВО	ПКос-4.1, ПКос-4.2	Устный опрос	2
		Практическая работа № 7. Планирование использования воды на перспективный период	УК-2.2, ПКос-4.1	Выполнение КР	2
		Практическая работа № 8. Водохозяйственное районирование	УК-2.2, ПКос-4.2	Выполнение КР, решение типовых задач	2
	Тема 4. Особенности использования подземных вод	Лекция №6. Гидравлическая связь поверхностных и подземных вод. Особенности использования и охраны подземных вод	УК-2.2, ПКос-4.2	Устный опрос	2
		Практическая работа № 9-10. Обоснование водохозяйственных мероприятий	УК-2.2, ПКос-4.2, ПКос-6.1	Выполнение КР, решение типовых задач, тесты	4/2
5	Раздел 4. Негативное воздействие вод. Вопросы управления водными ресурсами				16/2
	Тема 5. Негативное	Лекция №7. Затопление и подтопление земель. Эрозия и ее	ПКос-4.2, ПКос-6.1	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
	воздействие вод	разновидности			
		Практическая работа №11-12. Обоснование противопаводковых мероприятий	ПКос-4.2 ПКос-6.1	Выполнение КР	4/2
		Практическая работа №13-14. Обоснование противоэрозионных мероприятий	ПКос-4.2 ПКос-6.1	Выполнение КР	4
	Тема 6. Вопросы управления водными ресурсами	Лекция №8. Территориальное перераспределение стока. Регулирование стока во времени	ПКос-4.1 ПКос-6.1	Устный опрос	2
		Практическая работа №15. Оценка качества воды	УК-2.2 ПКос-4.2 ПКос-6.1	Выполнение КР, решение типовых задач	2
		Практическая работа №16. Оценка эффективности водохозяйственных мероприятий	УК-2.2 ПКос-6.1	Выполнение КР	2
ИТОГО					48/4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Вопросы водного хозяйства		
1	Тема 1. Вопросы водного хозяйства	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. Режим водопользования, их пределы изменения и методика расчета (УК-2.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2)
Раздел 2. Водохозяйственные расчеты		
2	Тема №2. Водохозяйственные расчеты	Право использования водных объектов. Права водопользователей. Оценка качества воды, источники загрязнения, определение параметров качества воды. Правовое решение вопросов охраны водных объектов, основные законы природопользования необходимые для рационального водопользования. Определение и анализ показателей рационального использования водных ресурсов (УК-2.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2, ПКос-6.1)
Раздел 3. Планирование использования водных ресурсов, особенности использования подземных вод		
3	Тема №3. Планирование использования водных ресурсов	Критерии водохозяйственного районирования. Особенности планирования использования вод с помощью ВХБ. Особенности СКИОВО трансграничных водных объектов. Критерии выделения водохозяйственных участков (УК-2.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2)
4	Тема №4. Особенности использования подземных вод	Ресурсы подземных вод, структура их использования Анализ результатов водобалансовых расчетов. Оценка необходимости управления водными ресурсами. Методы восстановления запасов и качества подземных вод. Оценка эффективности управления. (УК-2.2; ПКос-4.2, ПКос-6.1)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 4. Негативное воздействие вод, вопросы управления водными ресурсами		
5	Тема 5. Негативное воздействие вод	Ущерб от негативных воздействий. Принцип оценки ущерба. Абразия берегов, ее распространение, причины возникновения и последствия (ПКос-4.2, ПКос-6.1)
6	Тема 6. Вопросы управления водными ресурсами	Масштабы переброски в мире и России. Крупномасштабные проекты переброски. Масштабы регулирования стока в мире и России. Крупномасштабные проекты регулирования стока (УК-2.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2, ПКос-6.1)

5. Образовательные технологии

Интерактивные методы

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики не заменяют лекционный и практический материал, а способствуют его лучшему усвоению и формируют мнения, отношения, навыки поведения.

Активные методы обучения — это методы, которые побуждают учащихся к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения учебным материалом. Используются: проблемный; диалоговый; исследовательский; критических ситуаций и т.д.

Активное обучение предполагает использование такой системы методов, которая направлена главным образом не на изложение преподавателем готовых знаний, их запоминание и воспроизведение, а на самостоятельное овладение учащимися знаниями и умениями в процессе активной мыслительной и практической деятельности.

Особенности активных методов обучения состоят в том, что в их основе заложено побуждение к практической и мыслительной деятельности, без которой нет движения вперед в овладении знаниями.

Интерактивные методы – это **организации познавательной деятельности, в которой реализуется традиционная типология методов**. Ведущая роль отводится развивающим – частично-поисковым, поисковым и исследовательским. Обучаемый выступает в роли исследователя, чувствует ответственность и самостоятельность. Обучение организуется так, что практически все учащиеся вовлекаются в процесс познания, они имеют возможность думать, понимать и обосновывать решения.

Совместная деятельность предполагает вклад каждого, обмен знаниями, идеями, способами действия. Каждый свободен высказывать свое, наработанное личным опытом, происходит взаимообогащение и коррекция собственной позиции: от взаимопонимания - через взаимодействие – к взаимообогащению.

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.

В институте имеется компьютерный класс, где могут выполняться необходимые расчеты, и проводится поиск необходимой информации. Контроль выполнения работ и степень освоения теоретического материала проводится непосредственно на занятиях. При изучении дисциплины ведутся работы по созданию тематической базы презентации в Microsoft Office Power Point.

Предусматриваются интерактивные образовательные технологии обучения (табл. 6).

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Вопросы водного хозяйства	Л	Проблемная лекция
	Определение располагаемых ресурсов.	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
	Определение объемов водопотребления, водоотведения и водопользования		
2	Водохозяйственные расчеты	Л	Проблемная лекция
	Анализ использования водных ресурсов	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
3	Планирование использования водных ресурсов	Л	Проблемная лекция
	Водохозяйственное районирование	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций
4	Особенности использования подземных вод	Л	Проблемная лекция
	Особенности учета подземных вод в уравнении ВХБ	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
5	Негативное воздействие вод	Л	Проблемная лекция
	Оценка масштабов затопления и подтопления земель	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, дискуссия.
6	Вопросы управления водными ресурсами	Л	Проблемная лекция
	Определение вида и параметров регулирования стока во времени	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, дискуссия.

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, практических и лабораторных 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 экзамена по теоретическому курсу.
- ✓ выполнение и защита КР.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие курсовую работу. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лекционных и практических занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы, выполненной курсовой работы. Экзамен проводится в устной и письменной форме и включает в себя ответ студента на теоретические вопросы или решение практических задач. По его итогам выставляется оценка по четырех бальной системе от 2 до 5.

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

6.1.1 Примерная тематика курсовых работ

На практических занятиях по данной дисциплине предусматривается выполнение курсовой работы (КР) с возможными темами:

Тематика курсовых работ

1. Комплексные водохозяйственные и водоохранные мероприятия в бассейне реки
2. Обоснование водохозяйственных и водоохранных мероприятий в бассейне реки
3. Разработка водохозяйственных мероприятий в бассейне реки
4. Разработка водоохранных мероприятий в бассейне реки
5. Разработка мероприятий по охране подземных водоносных горизонтов питьевого назначения от истощения и загрязнения.

6.1.2 Вопросы для подготовки к защите курсовой работы (промежуточный контроль)

1. Участники ВХК: водопотребители и водопользователи.
2. Характеристика участников ВХК: требования к водным ресурсам и водным объектам.

3. Классификация источников загрязнения водных объектов
4. Водохозяйственные участки и критерии их выделения
5. Водохозяйственные балансы, как основа планирования использования водных ресурсов.
6. Водохозяйственный баланс – как средство обоснования мероприятий по управлению и экономии водных ресурсов. Определение, составляющие и их определение.
7. Водоохранные мероприятия, их классификация и эффективность.
8. Какие составляющие водохозяйственного баланса учитывают мероприятия по экономии водных ресурсов.
9. Какие составляющие водохозяйственного баланса учитывают мероприятия по управлению водными ресурсами.
10. Мероприятия по охране водных объектов: цели и задачи.
11. Виды мероприятий (политические, экономические, административно-хозяйственные, инженерно-технические), примеры их применения.
12. Мероприятия по повышению степени замкнутости водо-ресурсных циклов
13. Методы управления количеством водными ресурсами
14. Методы экономии водных ресурсов
15. Обоснование мероприятий по управлению водными ресурсами
16. Определение требуемой эффективности и состава водоохраных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.
17. Особенности использования водных ресурсов на современном этапе.
18. Оценка загрязненности сточных вод
19. Оценка качества воды водных объектов
20. Оценка эффективности мероприятий по использованию водных ресурсов и охране водных объектов

Задачи по теме 2. Принципы рационального водопользования

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, м ³ /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	10	110	1	100
2	20	115	2	85
3	30	120	3	100
4	40	125	4	85
5	1	30	5	65
6	5	50	6	50
7	6	80	7	45
8	7	90	8	40
9	8	85	9	35
10	9	100	10	30

Задача 4 Определение требуемого объема для орошения

Вариант	Площадь орошения, га	Оросительная норма, м ³ /га
1	300	900
2	400	1000
3	500	1200
4	600	1400
5	700	1600

Задачи по теме 3. Мониторинг использования водных ресурсов

- Определить, какие водоохранные мероприятия достаточны, чтобы достичь требуемой эффективности $\mathcal{E}_{\text{вот}}=0,6$
 - Устройство лесополос $\mathcal{E}_{\text{лп}}=0,25$
 - Распашка поперек склона $\mathcal{E}_{\text{рпс}}=0,35$
 - Снегозадержание $\mathcal{E}_{\text{сн}}=0,15$
 - Использование медленно действующих удобрений $\mathcal{E}_{\text{мду}}=0,4$
- Определить требуемую эффективность мероприятий по улучшению качества воды, если: коэффициент предельной загрязненности $K_{\text{пз}}=4,5$.
- Определить значение комплексного показателя качества воды ($K_{\text{пз}}$), если:

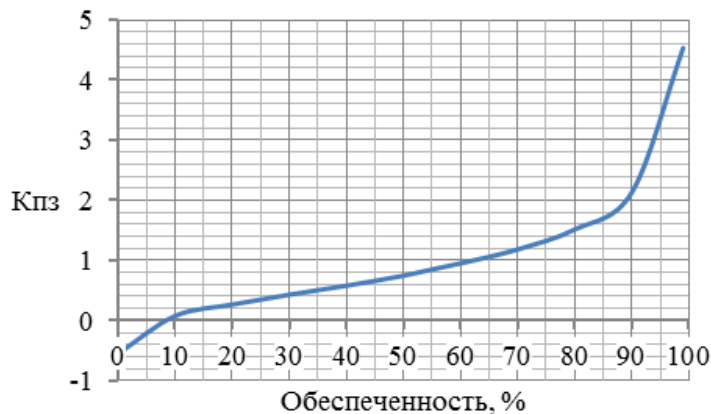
Вещество	Концентрация, мг/л	ПДК, мг/л
Нефтепродукты	0,1	0,05
Фенолы	0,006	0,001
Медь	0,004	0,001
Цинк	0,03	0,01
Железо	0,24	0,1
Нитраты	20	40
Аммоний	0,1	0,5
БПК ₅	6	3

- Определить качество речной воды, если сток реки $W_p=300$ млн. м³

Источник загрязнения	$W_{\text{пз}}$, млн, м ³	$W_{\text{сточные воды}}$, млн, м ³
КБХ	40	4
Промышленность-1	90	3
Промышленность-2	110	6

Источник загрязнения	$W_{пз}$, млн, м ³	$W_{сточные\ воды}$, млн, м ³
Промышленность-3	60	6
Орошаемые земли	30	5
Осушаемые земли	70	14
Богарные земли	600	200
ИТОГО	1000	238

5. Определить экологическое состояние реки по условию загрязненности, если: кривая обеспеченности комплексного показателя индекса загрязнения вод Кпз:



6. Источники загрязнения водных объектов:
- технологические сточные воды промышленности;
 - ливневые стоки с территории промышленного предприятия;
 - коммунально-бытовые стоки;
 - нефтепродукты;
 - фенолы;
 - загрязненные донные отложения.
7. Какие индикаторные организмы используются для оценки загрязненности воды сточными водами промышленности
- водоросли;
 - рыба травоядная;
 - рыба хищник;
 - микроорганизмы.
8. Обосновать водоохранные мероприятия по улучшению качества речной воды, если: сток реки $W_p=300$ млн. м³ (необходимые коэффициенты принять самостоятельно).

Источник загрязнения	Водопотребление, W , млн, м ³
КБХ	40
Промышленность	100
Орошение	30
с/х водоснабжение	20
ИТОГО	190

9. Определить истощение и загрязнение реки на втором водохозяйственном участке (необходимые коэффициенты принять самостоятельно), если:

Водопотребление, млн.м³

Водопотребитель	ВХУ	
	1	2
КБХ	20	30
Промышленность	100	80
Орошение	20	40
С/х водоснабжение	10	20
Переброска стока в другой бассейн	-	80
ИТОГО	160	200

Объемы стока реки для года 95% обеспеченности, млн.м³

Показатель	ВХУ	
	1	2
ΔW	400	500

Характеристика загрязненности сточных вод, млн.м³

Источник	ВХУ	
	1	2
КБХ	20	300
Промышленность	80	440
Орошение	20	80
С/х водоснабжение	10	50
Орошаемые земли	50	180
Богарные земли	80	270
ИТОГО	260	1320

Примеры тестовых заданий по теме 3. Проблемы рационального использования водных ресурсов

1. НА КАКИЕ ВИДЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕЛЯТСЯ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

- 1) хозяйственно-питьевое
- 2) рыбохозяйственное
- 3) культурно-бытовое
- 4) ирригационное
- 5) энергетическое

2. УРОВЕНЬ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМЫ С ПОМОЩЬЮ ПДК

- 1) надпороговый
- 2) подпороговый
- 3) допустимый
- 4) нейтральный
- 5) приемлемый

3. ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ СБРОС ЭТО

- 1) масса вещества в воде водного объекта, максимально допустимая в данном пункте в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте

- 2) масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте
- 3) масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте

4. УКАЖИТЕ УСЛОВИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД, если C – фактическая концентрация вещества, G – фактический объем сброса загрязняющего вещества, $C_{\text{доп}}$ – допустимая концентрация вещества в сточной воде
- a) $C > \text{ПДК}$
 - b) $C \geq \text{ПДК}$
 - c) $C > C_{\text{доп}}$
 - d) $C \geq C_{\text{доп}}$
 - e) $\text{ПДС} > G$
 - f) $\text{ПДС} < G$
5. УКАЖИТЕ УСЛОВИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БИОГЕННЫМ ВЕЩЕСТВОМ, если C – фактическая концентрация вещества, G – фактический объем сброса загрязняющего вещества, $C_{\text{доп}}$ – допустимая концентрация вещества в сточной воде, $C_{\text{фон}}$ – концентрация вещества в естественном фоне
- a) $C > C_{\text{фон}}$
 - b) $C \geq \text{ПДК}$
 - c) $C > C_{\text{доп}}$
 - d) $\text{ПДС} < G$
6. СБРОС ЗАГРЯЗНЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ПРИВОДИТ К
- 1) превышению нормативов качества воды
 - 2) вторичному загрязнению
 - 3) ухудшению условий водопользования
 - 4) необходимости водоподготовки
 - 5) загрязнению донных отложений
7. НАЗОВИТЕ ПРИЧИНЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ
- 1) несовпадение водного режима и требований водопользования
 - 2) преобразование природных водных объектов
 - 3) чрезмерное водопотребление
 - 4) сброс загрязненных сточных вод
 - 5) поступление в водный объект трудно разлагаемых веществ

Задачи по теме 4. Обоснование водохозяйственных мероприятий

Задача 1. 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.	Орошение
1	300	10	80	5	30
2	350	15	85	6	35
3	400	20	90	7	40
4	450	25	95	8	45
5	500	30	100	9	50

Задача 2. Определить обеспеченность водой населения и отраслей экономики. Необходимые коэффициенты принять самостоятельно. ГЭС работает равномерно по месяцам года. Водный транспорт работает в течение 5 месяцев.

Вариант	Объем стока реки, млн м ³	Водопотребление, млн. м ³				Объемы водопользования, млн. м ³	
		КБХ	Пром.	С/х вод.	Орошение	ГЭС	ВТ
1	300	10	80	5	30	240	120
2	400	15	85	7	32	320	160
3	500	20	90	9	34	400	200
4	600	25	95	11	36	480	240
5	700	30	100	13	38	560	280

Задача 3. Определить обеспеченность водой населения и отраслей экономики. Необходимые коэффициенты принять самостоятельно. ГЭС работает равномерно по месяцам года. Водный транспорт работает в течении 6 месяцев. КБХ и с/х водоснабжение потребляет воду из подземных горизонтов. КБХ потребляет воду из гидравлически не связанного горизонта. С/х водоснабжение осуществляется из гидравлически связанного горизонта (коэффициент гидравлической связи 0,3)

Вариант	Объем стока реки, млн м ³	Водопотребление, млн. м ³				Объемы водопользования, млн. м ³	
		КБХ	Пром	С/х вод	Орошение	ГЭС	ВТ
1	200	10	80	5	30	160	80
2	250	15	85	7	32	200	100
3	300	20	90	9	34	240	120
4	350	25	95	11	36	280	140
5	400	30	100	13	38	320	160

Задачи по теме 4. Обоснование водоохранных мероприятий

Задача 1. Оценить качество воды в реке: сток реки 300 млн. м³, вода используется для целей промышленности в объеме 80 млн. м³, животноводства – 40 млн. м³, городского КБХ в объеме 50 млн. м³. Город забирает воду из подземного водоносного горизонта гидравлически связанного с рекой (коэффициент гидравлической связи 0.1). Сточные воды города и промышленности подаются на очистные сооружения (эффективность очистки 70%) Системы водоснабжения прямоточные. Необходимо предусмотреть судоходные попуски в объеме

100 млн. м³. Период навигации 4 месяца. В составе ВХК имеется ГЭС. Объем воды для ГЭС составляет 240 млн. м³ (равномерная работа в течении года). Необходимые коэффициенты принять самостоятельно.

Задача 2. Оценить качество воды в реке: сток реки 350 млн. м³, вода используется для целей промышленности в объеме 90 млн. м³, животноводства – 50 млн. м³, городского КБХ в объеме 30 млн. м³. Город забирает воду из подземного водоносного горизонта гидравлически связанного с рекой (коэффициент гидравлической связи 0.3). Сточные воды города подаются на очистные сооружения (эффективность очистки 80%) Системы водоснабжения прямоточные. Необходимо предусмотреть судоходные попуски в объеме 90 млн. м³. Период навигации 3 месяца. В составе ВХК имеется ГЭС. Объем воды для ГЭС составляет 200 млн. м³ (равномерная работа в течении года). Необходимые коэффициенты принять самостоятельно.

Задача 3. Оценить качество воды в реке: сток реки 450 млн. м³, вода используется для целей промышленности в объеме 120 млн. м³, животноводства – 60 млн. м³, городского КБХ в объеме 20 млн. м³. Город забирает воду из подземного водоносного горизонта гидравлически связанного с рекой (коэффициент гидравлической связи 0.4). Сточные воды города подаются на очистные сооружения (эффективность очистки 75%) Системы водоснабжения прямоточные. Необходимо предусмотреть судоходные попуски в объеме 80 млн. м³. Период навигации 2 месяца. В составе ВХК имеется ГЭС. Объем воды для ГЭС составляет 240 млн. м³ (равномерная работа в течении года). Необходимые коэффициенты принять самостоятельно.

Задача 4. Оценить качество воды в реке: сток реки 250 млн. м³, вода используется для целей промышленности в объеме 70 млн. м³, животноводства – 40 млн. м³, орошения в объеме 20 млн. м³. Животноводство забирает воду из подземного водоносного горизонта гидравлически связанного с рекой (коэффициент гидравлической связи 0.3). Системы водоснабжения прямоточные. Необходимо предусмотреть судоходные попуски в объеме 60 млн. м³. Период навигации 2 месяца. В составе ВХК имеется ГЭС. Объем воды для ГЭС составляет 120 млн. м³ (равномерная работа в течении года). Необходимые коэффициенты принять самостоятельно.

Задача 5. Оценить качество воды в реке: сток реки 220 млн. м³, вода используется для целей промышленности в объеме 80 млн. м³, животноводства – 30 млн. м³, орошения в объеме 20 млн. м³. Животноводство забирает воду из подземного водоносного горизонта гидравлически связанного с рекой (коэффициент гидравлической связи 0.5). Системы водоснабжения прямоточные. Необходимо предусмотреть судоходные попуски в объеме 60 млн. м³. Период навигации 4-5 месяцы. В составе ВХК имеется ГЭС и рыбное хозяйство. Объем воды для ГЭС составляет 120 млн. м³ (равномерная работа в течении года). Для целей рыбного хозяйства требуются специальные попуски в объеме 50 млн. м³ в течении 7 и 8 месяцев. Необходимые коэффициенты принять самостоятельно.

Задачи по теме 6. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты

Задача 1. Определить норматив ПДС для нефтепродуктов и меди, если расход сточных вод 50 л/с, ПДК_{нп}=0,05 мг/л, ПДК_м=0,001 мг/л, фон реки загружен. Группы ЛПВ соответственно: р/х, т.

Задача 2. Определить норматив ПДС для аммонийного азота, взвешенных веществ и фенолов, если расход сточных вод 200 л/с, ПДК_{аа}=0,5 мг/л, ПДК_ф=0,001 мг/л, фон реки загружен. Группы ЛПВ соответственно: т., общ., р/х.

Задача 3. Определить норматив ПДС для свинца, нитрат, фенолов, нефтепродуктов, если расход сточных вод 100 л/с, ПДК_{св}=0,006 мг/л, ПДК_н=40 мг/л, ПДК_ф=0,001 мг/л, ПДК_{нп}=0,05 мг/л, фон реки загружен. Группы ЛПВ соответственно: т., т., р/х, р/х.

Задача 4. Определить норматив ПДС для никеля, прометрина, фенолов, реалона, если расход сточных вод 100 л/с, ПДК_{ник}=0,01 мг/л, ПДК_{пр}=0,05 мг/л, ПДК_ф=0,001 мг/л, ПДК_{ре}=1 мг/л, фон реки загружен. Группы ЛПВ соответственно: т., с-т., р/х, с-т.

Задача 5 Определить загруженность речного фона, если: даны значения фактических фоновых концентраций веществ (С_ф, мг/л), концентрации веществ, соответствующих естественному фону и их ПДК равны:

Вещества	С _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.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):

1. Виды негативного воздействия на водные объекты
2. Водные ресурсы: запасы воды на Земле, время возобновления, использование воды человеком.
3. Водоохранные мероприятия, их классификация и эффективность.
4. Водохозяйственные балансы, как основа планирования использования водных ресурсов.
5. Водохозяйственный баланс – как средство обоснования мероприятий по управлению и экономии водных ресурсов. Определение, составляющие и их определение.
6. Вопросы управления водными ресурсами.
7. Государственная политика в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.
8. Историческая и экологическая необходимость рационального водопользования.
9. Какие составляющие водохозяйственного баланса учитывают мероприятия по экономии водных ресурсов.
10. Какие составляющие водохозяйственного баланса учитывают мероприятия по управлению водными ресурсами.
11. Классификация источников загрязнения водных объектов

12. Комплексное использование водных ресурсов как метод рационального водопользования
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 природопользования.
16. Методы управления количеством водными ресурсами
17. Методы экономии водных ресурсов
18. Норматив допустимого воздействия на водный объект: определение, что учитывается и схема расчета.
19. Норматив предельно допустимого сброса загрязняющих веществ со сточными водами: определение, как рассчитывается.
20. Нормативы допустимого изъятия воды, что они учитывают и как определяются
21. Обоснование мероприятий по управлению водными ресурсами
22. Общая схема контроля использования водных объектов
23. Общая схема планирования использования водных ресурсов
24. Определение требуемой эффективности и состава водоохраных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.
25. Определение целевых показателей качества воды водных объектов
26. Основные вопросы, решаемые при управлении водными ресурсами.
27. Основные законодательные документы, регламентирующие использование водных ресурсов.
28. Особенности использования водных ресурсов на современном этапе.
29. Особенности планирования использования водных ресурсов
30. Особенности управления водными ресурсами и решаемые задачи.
31. Оценка загрязненности сточных вод
32. Оценка качества воды водных объектов
33. Оценка экологического состояния водных объектов и решаемые задачи
34. Оценка эффективности мероприятий по использованию водных ресурсов и охране водных объектов
35. Перспективные направления использования водных ресурсов.
36. Положения водного кодекса об использовании водных ресурсов
37. Положения водного кодекса об охране водных объектов.
38. Положения водного кодекса об правах и обязанностях водопользователей
39. Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами
40. Экологические законы, используемые для осуществления рационального водопользования (правило меры преобразования, закон Либиха, законы Коммонера, законы Эрлиха, закон Ноосферы, правило старого автомобиля, закон дублирования, 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 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 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.

Критерии оценки тестов:

Зачёт - имеется более 60% правильных ответов теста

Незачёт - имеется менее 60% правильных ответов теста

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.

Таблица 7б

Критерии оценивания текущей успеваемости в форме курсовой работы

Оценка/ сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

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

Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

Оценка/сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**7.1 Основная литература**

1. Водохозяйственные системы и водопользование: Учебник / А. М. Бакштанин [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2019. – 452 с.
2. 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>.
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. 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>

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. 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>
3. 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>
4. 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://elib.timacad.ru/dl/full/4079.pdf>
5. Инженерная защита окружающей среды: учебное пособие в примерах и задачах / ред. О. Г. Воробьев. – М.: Лань, 2002. – 288 с.
6. ВОДА или НЕФТЬ? Создание Единой Водохозяйственной Системы: научное издание / Д.В. Козлов [и др.]; ред. Д.В. Козлов. – М.: БИМПА, 2008. – 455 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024).
2. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024) Об охране окружающей среды (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024).
3. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2035 года: подготовлена с учетом Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития

Российской Федерации на период до 2024 года» и Указа Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

4. ГН 2.15.1315-03. ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы. Утверждены и введены в действие постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 г. №78.
5. СНиП 33-01-2003. Гидротехнические сооружения. Основные положения
6. СП 31.13330.2021 СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
7. СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. М.: Госстрой России, 2004. – 73 с.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. 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> .
2. 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>
3. 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
4. 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.
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>

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 (OpenAccess) <https://cyberleninka.ru>
3. Научно-популярная энциклопедия, открытый доступ <http://water-rf.ru/>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Справочно-поисковая система – Википедия
5. Шабанов В.В. Словарь по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству.

<http://www.twirpx.com/file/585902/>

6. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: <http://www.rbc.ru>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. www.consultant.ru Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (свободный доступ).
2. Справочная правовая система «Гарант» (свободный доступ).

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы курса	MS EXCEL профессиональная версия	Расчетные	MICROSOFT	2010 и позднее
2		MS WORD			
3		POWER POINT			

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

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Комплексное использование водных ресурсов» 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 «Комплексное использование водных ресурсов» 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
<p>Учебная лаборатория «Гидросиловых установок».</p> <p>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>28 корпус 8 аудитория</p>	<p>Для реализации учебной программы используются:</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>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 7 шт. 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>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>28 корпус 123 аудитория</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Парты моноблок двухместная 13 шт. 2. Доска маркерная 1шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	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 «Комплексное использование водных ресурсов» 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 материала и рекомендации по самостоятельной доработке вопросов лекции в период самостоятельной работы. Как показывает практика, новый материал лекции лучше усваивается, если он увязан с пониманием предыдущего материала, а также, если перед лекцией осуществлена предварительная работа по первичному ознакомлению с материалами предстоящей лекции. Это можно сделать с помощью рекомендованной литературы.

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

Самостоятельная работа студента является важным видом учебной работы в Университете. Основными видами самостоятельной внеаудиторной работы аспиранта по учебной дисциплине являются: самостоятельное углубленное изучение разделов учебной дисциплины с помощью рекомендованной литературы, интернет-ресурсов, повторение и доработка лекционного материала, сбор исходных данных для статистического анализа дома в глобальной сети, повтор решаемых задач дома, самостоятельную работу с программным обеспечением и подготовку к экзамену.

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

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

- программой по учебной дисциплине «Комплексное использование водных ресурсов»;
- 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:

Соколова С.А., к.т.н., доцент



Глазунова И.В., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Комплексное использование водных ресурсов»
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 «Комплексное использование водных ресурсов» 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 – Соколова С.А., к.т.н., доцент, Глазунова И.В., к.т.н., доцент.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Комплексное использование водных ресурсов» (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 «Комплексное использование водных ресурсов» закреплено **3 компетенции**. Дисциплина «Комплексное использование водных ресурсов» 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 «Комплексное использование водных ресурсов» составляет 4 зачётных единицы (144 часа/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Комплексное использование водных ресурсов» 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 «Комплексное использование водных ресурсов» 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, участие в тестировании, выполнение курсовой работы, посещение аудиторных заданий), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

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

ны 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 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименований, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Комплексное использование водных ресурсов» 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 «Комплексное использование водных ресурсов».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Комплексное использование водных ресурсов» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Соколовой С.А., к.т.н., доцентом и Глазуновой И.В., к.т.н., доцентом 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



«22» августа 2025 г.