

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

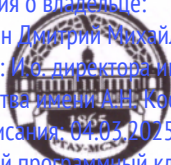
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 04.03.2025 15:37:18

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8515334aed86f2a/c3a0ce2cf21/be1e29



**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.

« 04 » / 03 / 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.21 ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная


Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024


Разработчики: Раткович Л.Д., д.т.н., профессор

  
«26» августа 2024 г.

Глазунова И.В., к.т.н., доцент


  
«26» августа 2024 г.

Соколова С.А., к.т.н., доцент

  
«26» августа 2024 г.

Рецензент: Лагутина Н.В.,

к.т.н., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

  
«26» августа 2024 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 № 12 от «26» августа 2024 г.

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


  
«26» августа 2024 г.

✓ **Согласовано:**

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

Гавриловская Н.В., к.т.н., доцент

Протокол № 12 от «26» августа 2024 г.

  
«26» августа 2024 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения,  
насосов и насосных станций

Али М.С., к.т.н., доцент

  
«26» августа 2024 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
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ И 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.....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..	20
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	20
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ.....	22
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) .....	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	24
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	25
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.21 Водохозяйственные системы и водопользование**  
**для подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 Природообустройство и**  
**водопользование, направленность «Цифровизация инженерной**  
**инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)»**

**Цель освоения дисциплины:** освоение учащимися методологии управления водохозяйственными системами, решающими задачи водообеспечения, регулирования качества водных ресурсов и предотвращения негативного действия вод на принципах рационального водопользования и эффективного управления водными ресурсами.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Дисциплина обязательной части **Б1.О.21** преподается во втором семестре 2 курса

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие профессиональные компетенции УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2

**Краткое содержание дисциплины:** дается понятие водного хозяйства как отрасли экономики, рассматривается государственная водная стратегия РФ и федеральная целевая программа развития водохозяйственного комплекса, структура управления водным хозяйством на основе ФАВР. Изучаются режим и критерии отраслевого водопотребления, схема водохозяйственного плана, реализующая принципы рационального водопользования, как теоретической основы водообеспечения, регулирования качества водных ресурсов и защиты от негативного действия вод. Анализируются приоритетные направлений развития водного хозяйства и роста водохозяйственного и водно-энергетического потенциала страны. Изучается методологии водопользования, определения объемов и режимов водопотребления и водоотведения. Анализируются особенности функционирования действующих и проектируемых водохозяйственных систем, решаемых ими водохозяйственных и социально-экономических проблем. На примере конкретных ВХС рассматриваются водохозяйственные мероприятия, направленные на рациональное использование водных ресурсов, их экономию и сохранение качество вод, защиты от их неблагоприятного воздействия. Затрагиваются проблемы территориального перераспределения стока и совместного управления водными ресурсами трансграничных бассейнов.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

**Итоговый контроль по дисциплине:** зачет с оценкой.

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины – формирование у бакалавров базового образования в области рационального использования и охраны водных ресурсов, развития водного хозяйства страны на основе исторического и экологического осмысления профессиональной деятельности.

Основная задача дисциплины – ознакомить студентов с такими понятиями, как водохозяйственные системы и водопользование в приложении к современной водохозяйственной обстановке в России и в мире. Дается понимание доминирующих принципов водопользования с учетом охраны природной среды в условиях функционирования водохозяйственных систем.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Дисциплина «Водохозяйственные системы и водопользование» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки бакалавра 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Водохозяйственные системы и водопользование» являются дисциплины: Б1.О.14 Гидрология, гидрометрия и метеорология, Б1.О.17 Гидравлика, Б1.О.20 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства, Б1.О.25 Экологическая безопасность в природообустройстве и водопользовании, Б1.О.27 Основы проектирования объектов природообустройства и водопользования.

Дисциплина «Водохозяйственные системы и водопользование» предшествует дисциплинам Б1.В.04 Комплексное использование водных ресурсов, Б1.В.07 Цифровые технологии ресурсного природопользования, Б1.В.08 Гидромелиорация, Б1.В.12 Системы искусственного интеллекта, Б1.В.15 Качество воды.

Особенностью дисциплины является то, что она является фундаментом направления и ориентирует студентов на доктрину рационального использования природных ресурсов.

Значимость дисциплины обусловлена перечнем изучаемых тем, непосредственно связанных с отраслевым водопользованием, влиянием водохозяйственных и водоохраных мероприятий на водообеспеченность, сохранение качества воды и защитой от негативного действия вод.

Новизна дисциплины определяется доступностью учебника и учебных пособий, имеющих электронные версии, снабженные большим числом демонстрационных и дидактических материалов. Лекций полностью обеспечены презентациями в редакторе Power Point.

Рабочая программа дисциплины «Водохозяйственные системы и 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**

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

### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ и 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-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знание и владение методами системного анализа, информационных технологий	этапы развития отечественного водопользования; цели и задачи отрасли ВХ; организационную структуру и принципы управления водным хозяйством; принципы системного подхода к анализу водохозяйственных проблем с применением средств и технологий цифровизации	применять принципы системного подхода к анализу водохозяйственных объектов; анализировать водохозяйственную обстановку на рассматриваемом объекте с применением цифровых инструментов и технологий	навыками анализа физико-географических характеристик водосбора; оценки природно-климатических условий с позиций водопользования с использованием цифровых технологий
2			УК-1.2. Умение применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий	перспективы развития водохозяйственного комплекса страны; основные направления государственной политики в области водного хозяйства с использованием информационных систем.	устанавливать возможные источники антропогенного воздействия на водные объекты; анализировать исторические и экологические предпосылки для водохозяйственного развития	навыками выявления причин существующих и назревающих эколого-водохозяйственных проблем
3	ОПК-1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции	ОПК-1.1. Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов	водохозяйственные системы – понятия, цели и задачи, режим функционирования; источники получения все-сторонней информации о водных объектах: гидрологическая и гидрогеологическая, нормы водопотребления и водоотведения	устанавливать возможные источники антропогенного воздействия на водные объекты; анализировать исторические и экологические предпосылки для водохозяйственного развития региона или бассейна;	подходами к рассмотрению водохозяйственных проблем и формирования проектного плана; планирования водохозяйственной деятельности в речном бассейне или регионе с

		объектов природо- обустройства и во- допользования		отраслей, требования при- родного комплекса; водохозяйственные системы отраслевого назначения; методология принятия решений в водном хозяйстве.	составлять гидролого-водо- хозяйственный очерк при- менительно к бассейну, ча- сти бассейна (района); давать экспертную оценку водообеспеченности, экологической безопасности и опасности затопления территорий с применением цифровых средств и технологий	использованием ин- формационных систем
4			ОПК-1.2. Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	водохозяйственные системы отраслевого назначения; методику схем КИОВО, определяющих наличие и параметры отраслевых ВХС; перечень водохозяйствен- ных и водоохраных меро- приятий по рациональному водопользованию; принципиальные схемы си- стем водоснабжения в КБХ, промышленности, сельском хозяйстве с использова- нием информационных систем	выполнять экспертную оценку антропогенного из- менения водного режима и параметров речного стока; выполнять водохозяйствен- ные балансы водных объек- тов; выполнять водохозяй- ственное обоснование меро- приятий по экономии вод- ных ресурсов и регулирова- нию качества вод; формулировать актуальные водохозяйственные проблемы с учетом программных продуктов, цифровых технологий	обоснования состава ме- роприятий по использо- ванию и охране водных ресурсов; методикой расчета водо- хозяйственных балансов; анализа природно-клима- тических условий и ре- жима работы водохозяй- ственных систем; работы с материалами водного кадастра и другой специальной и нормативной литературой



Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час./ * всего	в т.ч. по семестрам №2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>68,35</b>	<b>68,35</b>
<b>Аудиторная работа</b>		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>39,65</b>	<b>39,65</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	18	18
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к занятиям и к зачету)</i>	12,65	12,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9	9
<b>Вид промежуточного контроля</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудио рная работа СР
		Л	ПЗ/ * всего	ПКР	
Раздел 1. Водное хозяйство, его функции и задачи. Структура управления водохозяйственной отраслью. Понятие «водохозяйственная система» (ВХС) Государственная водная политика РФ, водная стратегия и национальная программа развития ВХ комплекса страны.	24,65	8	6		10,65
Раздел 2. Современное водопользование. Отраслевые водохозяйственные системы. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения. Мероприятия по рациональному водопользованию.	26	8	8		10
Раздел 3. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения. Общая методика водохозяйственных расчетов и балансов. Отраслевые ВХС	34	10	14		10
Раздел 4. Принципы системного подхода. Схема принятия решений при реализации водохозяйственных планов	23	8	6		9
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35			0,35	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>0,35</b>	<b>39,65</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1. Водное хозяйство, его функции и задачи. Государственная водная политика РФ. Структура управления водохозяйственной отраслью. Понятие «водохозяйственная система» (ВХС)**

- Водные ресурсы и факторы, влияющие на их состояние и изменение
- Водное хозяйство, его функции и задачи деятельности
- Государственная водная политика РФ, водная стратегия и национальная программа развития водохозяйственного комплекса страны.
- Цели, задачи и функциональная структура водного хозяйства – федеральные, бассейновые и территориальные органы управления водным хозяйством

## **Раздел 2 Современное водопользование. Отраслевые водохозяйственные системы. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения.**

- гидрографическое и водохозяйственное районирование. Бассейновые округа, водохозяйственные участки и водохозяйственные районы. Лицензии и договора водопользования. Источники информации.
- отраслевые водохозяйственные системы, режимы и объемы отраслевого водопотребления и водоотведения, требования к качеству воды, критерии удовлетворения водопотребления, особенности отраслей:
  - коммунально-бытовое хозяйство
  - промышленность
  - гидромелиорация
  - энергосистемы России
  - гидроэнергетика и оценка энергопотенциала ВО
  - рыбное хозяйство
  - водный транспорт

## **Раздел 3. Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов, системы регулирования и перераспределения стока**

- водохозяйственные балансы водных объектов
- водохозяйственные и водоохранные мероприятия по экономии водных ресурсов и регулированию качества воды
- мероприятий для защиты от негативного действия воды
- системы регулирования и переброски речного стока
- технико-экономические показатели ВХС
- решение задач на использование водных ресурсов отраслями экономики

### 4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1. Водное хозяйство, его функции и задачи. Государственная водная политика РФ. Структура управления водохозяйственной отраслью. Понятие «водохозяйственная система» (ВХС)</b>				
	Тема 1. Водные ресурсы и факторы, влияющие на их состояние и изменение	Лекция 1. Водные ресурсы и факторы, влияющие на их состояние и изменение. Водно-ресурсный потенциал РФ	УК-1.1 УК-1.2	устный опрос	2
		ПЗ-1. Оценка располагаемых водных ресурсов рассматриваемого бассейна		Выполнение работы	2
	Тема 2. Водное хозяйство, его функции и задачи деятельности	Лекция 2. Водное хозяйство, его функции и задачи деятельности	УК-1.1 ОПК-1.1	устный опрос	2
		ПЗ-2. Состав и описание участников водохозяйственного комплекса		Практические навыки	2
		Лекция 3. Цели, задачи и функциональная структура водного хозяйства		устный опрос	2
	Тема 3. Государственная водная политика РФ	Лекция 4. Водный кодекс, Водная стратегия РФ, федеральная программа развития водохозяйственного комплекса	УК-1.1 УК-1.2	устный опрос	2
2.	<b>Раздел 2. Современное водопользование. Отраслевые водохозяйственные системы. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения.</b>				
	Тема 4. Гидрографическое и водохозяйственное районирование.	Лекция 5. Гидрографическое и водохозяйственное районирование	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1	устный опрос	2
		ПЗ-3. Размещение водопотребителей в бассейне. Выбор створа для строительства гидроузла и создания водохранилища		Практические навыки	2
		Лекция 6. Бассейновые округа, водохозяйственные участки и водохозяйственные районы, лицензии и договора водопользования.		устный опрос	2
		ПЗ-4. Построение батиграфических зависимостей и объемной кривой для создаваемого водохранилища		Практические навыки	2
	Тема 5. Отраслевые водохозяйственные системы	Лекция 7. Отраслевые ВХС: КБХ		устный опрос	2
		ПЗ-5. Прогноз водопотребления и водоотведения на проектную перспективу		Практические навыки	2
		Лекция 8. Отраслевые ВХС:		устный	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируе мые компетен ции	Вид контрольн ого мероприят ия	Кол-во часов из них практичес кая подготовка
		промышленность		опрос	2
		Лекция 9. Отраслевые ВХС: гидромелиорация		Устный опрос	
		Лекция 10. отраслевые ВХС: энергосистемы РФ		Устный опрос	
		Лекция 11. Отраслевые ВХС: гидроэнергетика и оценка энергопотенциала ВО		Устный опрос	
		Лекция 12. Отраслевые ВХС: рыбное хозяйство		Устный опрос	
		Лекция 13. отраслевые ВХС: водный транспорт		Устный опрос	
		ПЗ-6. Определение целевых и комплексного попуска		Устный опрос	
3.	Раздел 3. Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов, системы регулирования перераспределения стока				
Тема 6. Водохозяй- ственные расчеты и балансы	Лекция 14. Водохозяйственные ба- лансы водных объектов	УК-1.2 ОПК-1.1	Устный опрос	2	
	ПЗ-7,8. Расчет ВХБ в годовых объемах стока и водопотребления		Отработ- ка практ. навыков	4	
Тема 7. Обосно- вание мероприятий по рациональному водопользованию и сезонному регулированию стока	Лекция 15. Водохозяйственные и водоохранные мероприятия по эконо- мии водных ресурсов и регулиро- ванию качества воды	УК-1.1 УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос	2	
	ПЗ-9-13. Вариантные водохозяй- ственные балансы с учетом водо- хозяйственных и водоохранных мероприятий		Практичес- кие навыки	10	
	Лекция 16. Системы регулирова- ния и переброски речного стока		Устный опрос	2	
	ПЗ-14. Определение параметров максимального стока и величины противопаводковой емкости водохранилища		Практичес- кие навыки	2	
	ПЗ-15-16. Определение параметров и режима водохранилища сезонного регулирования		Практичес- кие навыки	4	
Тема 8. Водохозяй- ственная и эконо- мическая эффекти- вность ВХС	Лекция 17.Экономическая эффек- тивность водохозяйственных си- стем	УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос	2	
	ПЗ-17. Оценка показателей эффективности водохозяйственной системы		Отработ- ка прак- тических навыков	2	

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	<b>Раздел 1. Водное хозяйство, его функции и задачи. Государственная водная политика РФ. Структура управления водохозяйственной отраслью. Понятие «водохозяйственная система» (ВХС).</b>	
	Тема 3. Государственная водная политика РФ	Водный кодекс, Водная стратегия РФ, федеральная программа развития водохозяйственного комплекса
2	<b>Раздел 2. Современное водопользование. Отраслевые водохозяйственные системы. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения.</b>	
	Тема 4. Гидрографическое и водохозяйственное районирование.	Лицензии и договора водопользования. Факторы выбора створов размещения гидроузлов
3	<b>Раздел 3. Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов, системы регулирования перераспределения стока</b>	
	Тема 7. Обоснование мероприятий по рациональному водопользованию и сезонному регулированию стока	Водоохранные зоны, водоохранные мероприятия на водосборе системы Земледельческих полей орошения, использующих городские и животноводческих сточных вод

**5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Водное хозяйство, его функции и задачи деятельности	Л-2 Проблемная лекция
2	Цели, задачи и функциональная структура водного хозяйства	Л-3 Проблемная лекция
3	Отраслевые ВХС: промышленность	Л-8 Проблемная лекция
4	Отраслевые ВХС: гидроэнергетика и оценка энергопотенциала водных объектов	Л-11 Проблемная лекция
5	Выбор створа для создания водохранилищ, анализ условий водности, возможностей регулирования стока перспективы развития водопотребления	ПЗ-3 Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
6	Вдохозяйственные балансы водных объектов	Л-14 Проблемная лекция
7	Вариантные водохозяйственные балансы с учетом водохозяйственных и водоохраных мероприятий	ПЗ-9 Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.

## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### Примерная тематика расчетно-графических работ:

- 1) Обоснование мероприятий для рационального использования водных ресурсов речного бассейна
- 2) Регулирование стока для повышения водообеспеченности отраслей экономики в бассейне реки

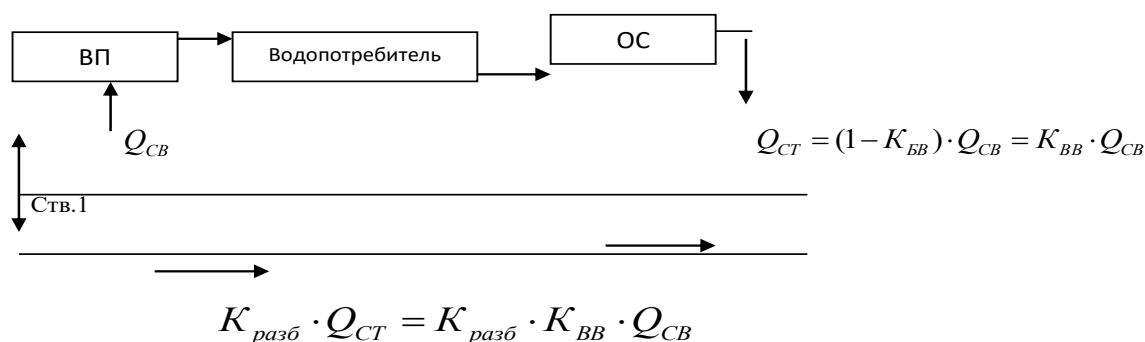
#### Комплект задач для промежуточного контроля знаний

##### Задачи по теме 6.

##### Задача 1.

Для заданной схемы водоснабжения определить расход в створе № 1, который обеспечивал бы в точке сброса сточных вод необходимую кратность разбавления по БПК. Исходные данные :

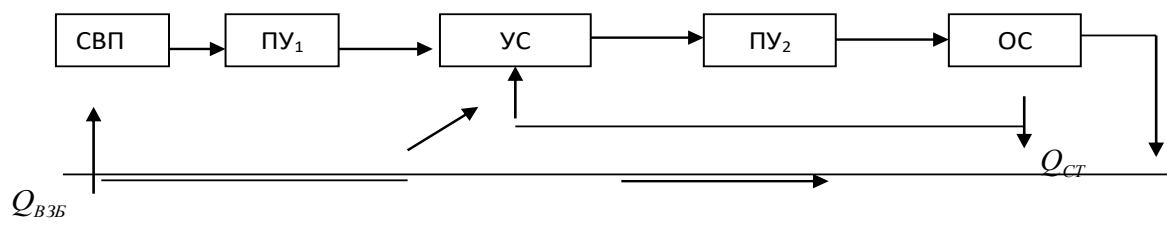
$Q_{ВЗБ} = 9 \text{ л/с}$  – расход водозабора,  $K_{ВВ} = 0.75$  – коэффициент возврата,  
 $C_F = 4 \text{ мг/л}$  – фоновая концентрация;  $C = 80 \text{ мг/л}$  – концентрация ЗВ в сточных водах;  
 $\alpha = 0.85$  – достигаемая степень очистки существующих ОС;  $\gamma = 0.6$  – коэффициент смешения сточных вод с речным стоком,  $ПДК_{БПК} = 6 \text{ мг/л}$  – для водоемов рыбохозяйственного назначения



расход реки ниже водозабора с учетом принятой кратности разбавления

##### Задача 2.

1. Используя водно-балансовые отношения, определить расход водозабора  $Q_{ВЗБ}$  и  $Q_{CT}$  в следующей комбинированной системе водоснабжения, если  $Q_1 = 9 \text{ л/с}$  – водопотребление ПУ<sub>1</sub>,  $K_{ВВ} = 0.65$  – коэффициент возврата узла ПУ<sub>1</sub>,  $Q_{ТЕХ} = 40 \text{ л/с}$  – технологический расход оборотного цикла с  $K_{ОБ} = 0.85$  и  $K_{ВВ} = 0.85$



### Примеры типовых задач по разделу 3 (необходимые данные принять самостоятельно)

1. Оценить водообеспеченность ВХС и предложить мероприятия для сведения ВХБ при заданной структуре ВХК
2. Определить степень загрязнения реки при заданных параметрах водного баланса и объемах поступления загрязняющих веществ
3. Определить полезный объем водохранилища по результатам водохозяйственный расчета.

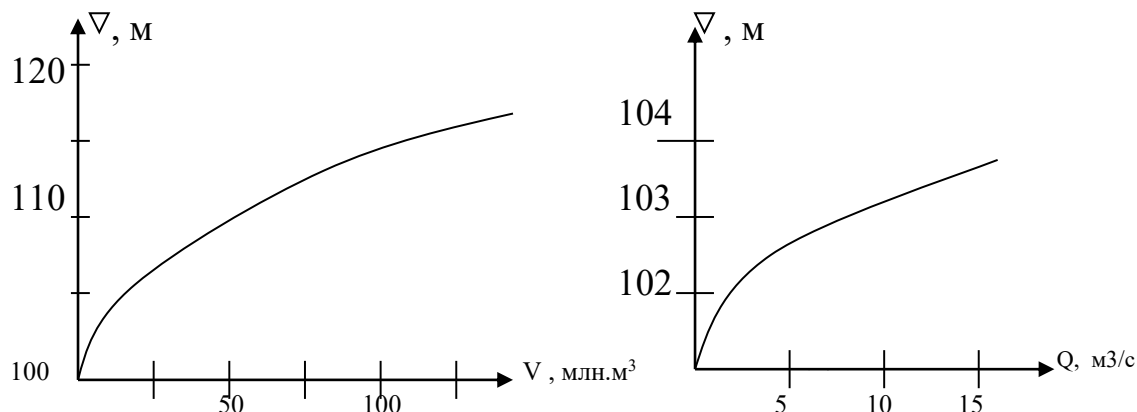
#### Вариант задачи по разделу 3.

1. Найти полезный объем водохранилища для обеспечения расходов ГЭС, определить среднегодовую мощность и выработку электроэнергии за год при работе ГЭС в графике нагрузки энергосистемы. Мертвый объем принять в размере 5 % от полезной емкости. КПД агрегатов ГЭС – 0,9 .

$Q = 8 \text{ м}^3/\text{с}$ - расчетный расход ГЭС

Гидрограф расчетного года, млн.м<sup>3</sup> :

Мес.	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	Год
Сток	40	70	55	35	27	20	13	12	8	6	4	2	272



#### Перечень вопросов для текущего контроля (устный опрос)

##### Тема1

- 1) Факторы формирования водных ресурсов
- 2) Водно-ресурсный реки
- 3) Речные бассейны РФ
- 4) Природно-климатические характеристики речного бассейна
- 5) Характеристики водосбора речного бассейна, влияющие на формирование речного стока

##### Тема2

- 1) Водное хозяйство как отрасль экономики
- 2) Отраслевые потребители, режим требований
- 3) Структурная схема управления водных хозяйством страны



### **Тема3**

- 1) Содержание водного кодекса, водный кадастр и водный реестр
- 2) Цель и задачи водной стратегии
- 3) Цель и задачи ФЦП «Развитие ВХК до 2030 года»

### **Тема4**

- 1) Гидрографическое и водохозяйственное районирование, определение и назначение
- 2) Перечень бассейновых округов РФ
- 3) Индексация бассейнов и подбассейнов
- 4) Понятие водохозяйственных участков и водохозяйственных районов
- 5) Лицензии и договора водопользования
- 6) Вопросы собственности водных объектов
- 7) Формы и содержание статистической отчетности

### **Тема5**

- 1) Понятие «Водохозяйственная система»
- 2) Коммунально-бытовое хозяйство – критерии требований по количеству и качеству воды
- 3) Промышленность – критерии требований по количеству и качеству воды
- 4) Мелиорация – критерии требований по количеству и качеству воды
- 5) Определение понятия энергосистема
- 6) Назовите энергосистемы РФ
- 7) Гидроэнергетика, важнейшие понятия: мощность, выработка электроэнергии, график нагрузки ЭС, гидро-энерго потенциал
- 8) Особенности рыбного хозяйства, как отрасли экономики.
- 9) Судостроительство как отрасль экономики, требования к водным ресурсам
- 10) Рекреация – понятие и требования к водным ресурсам
- 11) Целевые попуски из водохранилища

### **Тема 6.**

- 1) Что такое водохозяйственные расчеты
- 2) С какой целью составляются водохозяйственные балансы
- 3) Уравнение и структура ВХБ
- 4) Содержание приходной части ВХБ
- 5) Содержание расходной части ВХБ
- 6) Дефициты и перебои
- 7) Режим требований водопользователей
- 8) Чем отличается водный баланс и водохозяйственный
- 9) Ущерб речному стоку в результате подземного водозабора
- 10) Учет качества вод при расчете водохозяйственного баланса

### **Тема 7**

- 1) Назовите водохозяйственные мероприятия для рационального водопользования
- 2) Назовите известные вам водоохранные мероприятия
- 3) В чем суть оборотного и комбинированного водоснабжения

- 4) Последовательное водоснабжение
- 5) Сокращение норм потребления (оросительной нормы) как способ сокращения расходной части ВХБ
- 6) Назовите известные вам виды регулирования стока
- 7) Как могут быть использованы результаты годового ВХБ
- 8) Какие параметры водохранилища можно оценить с помощью водохозяйственных расчетов
- 9) Из чего складывается объем водохранилища – понятие полезного объема и мертвого объема
- 10) Формула для определения объема заиливания -поясните входящие параметры
- 11) Запишите формулы для определения энергетической мощности потока воды и выработки энергии
- 12) Основа методики определения максимального стока для проектирования систем защиты от затопления

## **Тема 8**

- 1) Назовите показатели экономической эффективности водохозяйственной системы
- 2) Что такое срок окупаемости
- 3) Что такое индекс доходности или коэффициент рентабельности
- 4) Дайте определение ЕЧД
- 5) Определите понятие интегрального чистого дохода

### **Примерный перечень вопросов для промежуточного контроля (зачет с оценкой)**

1. Краткая характеристика водных ресурсов. Качество природных вод и их количественная оценка.
2. Схема принятия решений в системе водного хозяйства на основе прогноза развития народного хозяйства.
3. Водное хозяйство и его функции. Современное состояние водообеспеченности.
4. Понятие водохозяйственного комплекса и водохозяйственной системы. Участники ВХК.
5. Производственные функции водопотребления отраслей народного хозяйства. Цель и методика их построения.
6. Классификация и структура ВХС и ВХК
7. Промышленность и животноводство - как участники ВХК.
8. Орошение и осушение - как участники ВХК.
9. Энергетика, как участник ВХК. Классификация и компоновки ГЭС.
10. Энергетика, как участник ВХК. ТЭС, АЭС.
11. Рыбное хозяйство и водный транспорт, как участники ВХК.
12. Лесосплав и рекреация, как участники ВХК.
13. Водохозяйственные расчеты и балансы. Разновидности ВХБ и их структура.
14. Уравнение ВХБ. Критерии удовлетворения требований участников ВХК.
15. Формирование приходной части ВХБ с учетом подземной составляющей. Гидравлическая связь поверхностного и подземного стока.

16. Методы увязки водохозяйственного баланса года расчетной обеспеченности. Оценка необходимости регулирования стока внутри года и в многолетнем разрезе.
17. Нормирование водопотребления и водоотведения.
18. Мероприятия по защите от загрязнений, поступающих в водоприемник от сосредоточенных источников загрязнений.
19. Мероприятия по защите от загрязнений, поступающих в водоприемник от рассредоточенных источников загрязнений.
20. Управление водными ресурсами с целью повышения водообеспеченности и улучшения качества водных ресурсов.
21. Контроль за использованием водных ресурсов и состоянием природных объектов.
22. Нормативы качества воды.
23. Вредное воздействие вод на окружающую среду и методы борьбы с ними.
24. Способность природных вод к самоочищению. Факторы, влияющие на самоочищение.
25. Территориальное перераспределение стока.
26. Экономическая эффективность ВХК.

## **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.

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

### **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 привести 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/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 8

### Критерии оценивания РГР

Оценка/сформированные компетенции	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.

Таблица 9

### Критерии оценивания зачета с оценкой

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. 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 / 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. Оценка и баланс ресурсов бассейна реки с учётом антропогенного воздействия: рекомендовано Методической комиссией в качестве учебного пособия для студентов очного и заочного отделения факультетов "Природообустройство и водопользование", "Техногенной безопасности, экологии и природопользования" = Оценка ресурсов бассейна реки / И.В. Глазунова [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва), Институт природообустройства им. А. Н. Костякова. – Москва: МГУП, 2015. – 160 с. – На обложке: Оценка ресурсов бассейна реки. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/2274.pdf>

### 7.2 Дополнительная литература

1. 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>
2. 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>
  3. Раткович Д.Я. Актуальные проблемы водообеспечения: [Книга] / Д. Я. Раткович. – М.: Наука, 2003. – 352 с.
  4. Мелиорация и водное хозяйство: справочник. – М.: Агропромиздат. – Текст: непосредственный. Т. 5: Водное хозяйство. – М., 1988. – 399 с.
  5. Крассов, Олег Игоревич. Природные ресурсы России: коммент. законодательства / О.И. Крассов. – М.: Дело, 2002. – 814 с.
  6. Исмаилов Г.Х., Овчаров Е.Е., Прошляков И.В., Муращенкова Н.В. Гидрология в природопользовании: учебник. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, ч.1 2016. – 183 с.
  7. Глазунова И. В. Проектирование биоинженерных сооружений в составе схем комплексного использования водных ресурсов / И. В. Глазунова, Л. Д. Раткович, С. А. Соколова. – М.: МГУП, 2011. – 63 с.
  8. 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>.

#### Литература к РГР

1. Маркин, Вячеслав Николаевич. Обоснование мероприятий по защите земель от затопления: 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, 2015. – 78 с. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Систем. требования: Режим доступа: свободный. Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/3172.pdf>.
2. 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>.

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. Водный Кодекс Российской Федерации: утвержден ГД РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ
2. Федеральный закон "Об Охране окружающей среды": утвержден ГД РФ от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ
3. Водная стратегия российской федерации на период до 2020 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235-р
4. Федеральная целевая программа "Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012 - 2020 годах" <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70066354>
5. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических

веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования

6. Перечень рыбохозяйственных нормативов. Приказ Госкомрыболовства РФ от 28.04.99 № 96.
7. Национальный проект «Экология» Автор: Администратор ЮСИ Россия Федеральный. Паспорт нацпроекта "Экология" утверждён 24.12.2018  
<https://strategy24.ru/rf/ecology/projects/natsional-nyu-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».

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «Интернет» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ**

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](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
2. Справочная правовая система «Гарант»}.
3. <http://wikipedia.org> Справочно-поисковая система – Википедия
4. Шабанов В.В. Словарь по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству. <http://www.twirpx.com/file/585902/>



## Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
2	Раздел 2. Современное водопользование. Отраслевые водохозяйственные системы. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения.	Excel	Расчетная	-	2020
3	Раздел 3. Мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов, системы регулирования перераспределения стока	Excel	Расчетная	-	2020

### 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Водохозяйственные системы и 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 «Водохозяйственные системы и водопользование» 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.

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями,  
кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**</b>
1	2
Корпус №28 Ауд. № 6, 8, 111, 116,123	Имеется возможность использования компьютеров и проекторов

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Обучение дисциплине «Водохозяйственные системы и 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 материала и рекомендации по самостоятельной доработке вопросов лекции в период самостоятельной работы. Как показывает практика, новый материал лекции лучше усваивается, если он увязан с пониманием предыдущего материала, а также, если перед лекцией осуществлена предварительная работа по первичному ознакомлению с материалами предстоящей лекции. Это можно сделать с помощью рекомендованной литературы.

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

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

**Подготовка к дифференцированному зачету.** К дифференцированному зачету необходимо готовиться 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 «Водохозяйственные системы и 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

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:**

Раткович Л.Д., д.т.н., профессор



---

Глазунова И.В., к.т.н., доцент



---

Соколова С.А., к.т.н., доцент



---

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,

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.О.21 ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**  
**ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование,**  
**направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения**  
**и водоотведения)»**

Лагутиной Н.В., доцента кафедры экологии, Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Водохозяйственные системы и водопользование» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами (разработчики – Раткович Л.Д. д.т.н., проф., Глазунова И.В., к.т.н., доц., Соколова С.А., к.т.н., доц.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Водохозяйственные системы и 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 обязательной 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 «Водохозяйственные системы и водопользование» закреплено **2 компетенции**. Дисциплина «Водохозяйственные системы и водопользование» и представленная Программа способны 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 «Водохозяйственные системы и водопользование» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Водохозяйственные системы и водопользование» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области обоснования водохозяйственных мероприятий и их параметров в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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

8. Программа дисциплины «Водохозяйственные системы и водопользование» предполагает 7 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, диспутах, мозговых штурмах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной 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 (базовое учебное пособие), дополнительной литературой – 8 наименований периодическими изданиями – 6 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Водохозяйственные системы и водопользование», 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 «Водохозяйственные системы и водопользование».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Водохозяйственные системы и водопользование» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной Ратковичем Л.Д., профессором, д.т.н., Глазуновой И.В., к.т.н., доцентом, Соколовой С.А., 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



«26» августа 2024 г.