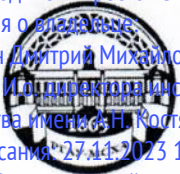


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе  
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович  
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и  
строительства имени А.Н. Костякова  
Дата подписания: 27.11.2023 11:11:45  
Уникальный программный ключ:  
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
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.  
« 20 » 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.22 СТРОИТЕЛЬСТВО В ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность: Промышленное и гражданское строительство

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчики: Бакштанин А.М.,  
к.т.н., доцент кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными  
ресурсами ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева



«05» июня 2023 г.

Глазунова И.В., к.т.н., доцент кафедры гидравлики, гидрологии и управления  
водными ресурсами ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева



«05» июня 2023 г.

Рецензент: Лагутина Н.В.,  
к.т.н., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

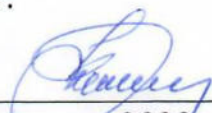


«05» июня 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП  
профессионального стандарта № 481 от 31.05.2017 г. по направлению  
подготовки 08.03.01 Строительство и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры гидравлики, гидрологии и  
управления водными ресурсами протокол № 11 от «05» июня 2023 г.

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



«05» июня 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института мелиорации, водного хозяйства  
и строительства имени А.Н. Костякова  
Смирнов А.П., к.т.н. доцент  
протокол № 7 от «19» июня 2023 г.



«19» июня 2023 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
инженерных конструкций  
Мареева О.В., к.т.н., доцент



«05» июня 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ. ....	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 по семестрам (модулям).....	6
4.2. Содержание дисциплины .....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	17
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
7.1. Основная литература.....	23
7.2. Дополнительная литература .....	23
7.3. Нормативные и правовые акты .....	24
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	25
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ .....	26
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	27

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

### **Б1.В.22 Строительство в водохозяйственном комплексе**

для подготовки для подготовки бакалавра

по направлению 08.03.01 Строительство

направленность «Промышленное и гражданское строительство»

**Цель освоения дисциплины:** освоение учащимися методологии использования и охраны вод, включая проблемы водообеспечения, очистки и отведения хозяйственных стоков; рационального распределения располагаемых водных ресурсов между потребителями и природным комплексом на основе технико-экономического обоснования с приоритетом экологических требований; проектирования водохозяйственных и природоохранных мероприятий, в том числе для компенсации антропогенного влияния и вредного воздействия природных вод.

**Задачи дисциплины:** Изучение разделов учебной дисциплины по следующим направлениям: Комплексное использование водных ресурсов (КИВР) как научная дисциплина и ее связь с другими науками (гуманитарными, естественными, техническими). Методология формирования водохозяйственных комплексов (ВХК) и водохозяйственных систем (ВХС). Обосновывающие водохозяйственные расчеты и балансы, анализ результатов, сопоставление вариантов проектных решений. Оценка влияния ВХК на окружающую среду. Вопросы охраны водных ресурсов.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана преподается на 4 курсе в 8 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; УК-2.6; ПКос-4.3

**Краткое содержание дисциплины:** рассматриваются приоритетные направления развития водного хозяйства и роста водохозяйственного и водно-энергетического потенциала. Предусматривается изучение принципов и методологии водопользования, определения объемов и режимов водопотребления и водоотведения, охраны вод. Изучаются особенности функционирования действующих и проектируемых водохозяйственных систем, решаемых ими водохозяйственных и социально-экономических задач. На примере конкретных ВХС рассматриваются водохозяйственные мероприятия, направленные на рациональное использование водных ресурсов, их экономию и сохранение качества 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.

## 1. Цель освоения дисциплины

**Цель дисциплины** «Строительство в водохозяйственном комплексе» – освоение учащимися методологии использования и охраны вод, включая проблемы водообеспечения, очистки и отведения хозяйственных стоков; рационального распределения располагаемых водных ресурсов между потребителями и природным комплексом на основе технико-экономического обоснования с приоритетом экологических требований; проектирования водохозяйственных и природоохранных мероприятий, в том числе для компенсации антропогенного влияния и вредного воздействия природных вод.

**Задачи дисциплины:** Изучение разделов учебной дисциплины по следующим направлениям: Комплексное использование водных ресурсов (КИВР) как научная дисциплина и ее связь с другими науками (гуманитарными, естественными, техническими). Методология формирования водохозяйственных комплексов (ВХК) и водохозяйственных систем (ВХС). Обосновывающие водохозяйственные расчеты и балансы, анализ результатов, сопоставление вариантов проектных решений. Оценка влияния ВХК на окружающую среду. Вопросы охраны водных ресурсов.

## 2. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина «Строительство в водохозяйственном комплексе» включена в обязательный перечень дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки бакалавра 08.03.01 Строительство для направленности «Промышленное и гражданское строительство».

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Строительство в водохозяйственном комплексе» являются: Б1.О.08 «Высшая математика», Б1.О.13.01 «Теоретическая механика», Б1.О.13.02 «Механика жидкости и газа», Б1.В.ДВ.02.02 «Регулирование стока», Б1.В.05 «Строительная механика», Б1.В.10 «Строительная физика», Б1.В.15 «Экология в строительстве»

Дисциплина «Строительство в водохозяйственном комплексе» является окончательной дисциплиной по изучению.

Рабочая программа дисциплины «Строительство в водохозяйственном комплексе» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом 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 по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины на 4 курсе 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	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, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.1</b> Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	водохозяйственные проблемы крупных регионов и бассейнов страны; современное состояние водных объектов; водное хозяйство, как отрасль экономики, перспективы развития ВХК страны и основные направления государственной политики в области водного хозяйства с использованием информационных систем	анализировать водохозяйственную обстановку рассматриваемого объекта; выявлять источники антропогенного воздействия на водные объекты с использованием информационных систем	навыками анализа физико-географических характеристик водосбора, оценки природно-климатических условий; подходов к рассмотрению водохозяйственных проблем и формирования проектного плана с применением цифровых инструментов и технологий
			<b>УК-2.2</b> Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	современное использование и мероприятия по охране водных ресурсов с использованием информационных систем	обосновывать мероприятия по управлению водными ресурсами; принимать компоновочные решения, разрабатывать правила управления водными ресурсами с применением цифровых инструментов	выявления причин существующих и назревающих эколого-водохозяйственных проблем; планирования водохозяйственной деятельности в речном бассейне или регионе; проведения несложных водохозяйственных расчетов;
			<b>УК-2.4</b> Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	положения Водного кодекса, включая вопросы федеральной собственности;	анализировать водохозяйственную обстановку на рассматриваемом объекте; устанавливать возможные источники антропогенного воздействия на водные	работы с материалами водного кадастра и другой специальной и нормативной литературой

			<b>УК-2.6</b> Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<p>водохозяйственные комплексы и водохозяйственные системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•планирование мероприятий по использованию и охране водных ресурсов, на основе составления Схем КИОВО и бассейновых соглашений;</li> <li>•методику оценки количества и качества располагаемых водных ресурсов;</li> <li>•методы управления водными ресурсами, включая особенности трансграничных бассейнов;</li> <li>•мероприятия по борьбе с негативным воздействием вод с использованием цифровых систем</li> </ul>	<p>объекты;</p> <p>проводить экологическую и экономическую оценки водохозяйственной деятельности;</p> <p>применять принципы системного подхода к анализу водохозяйственных объектов;</p> <p>анализировать предпосылки для водохозяйственного развития региона;</p> <p>составлять гидролого-водохозяйственный очерк применительно к бассейну, части бассейна или региона;</p> <p>давать экспертную оценку водообеспеченности с применением цифровых инструментов</p>	<p>обоснования состава мероприятий по использованию и охране водных ресурсов;</p> <p>прогноза последствий антропогенного воздействия на водные объекты и прилегающие к ним земли с применением цифровых инструментов и технологий</p>
4.	ПКос-4	Способность проводить расчетное обоснование проектных решений зданий и сооружений, с применением цифровых средств и технологий	<b>ПКос-4.3</b> Выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения	<p>методы оценки воздействия водохозяйственного строительства на окружающую среду:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•нормирование водопотребления и водоотведения;</li> <li>•оценку эффективности водоохраных мероприятий;</li> <li>•контроль и учет водных ресурсов с использованием цифровых систем</li> </ul>	<p>экологической безопасности и опасности затопления территорий;</p> <p>выполнять водохозяйственные балансы без детализации составляющих с применением цифровых инструментов</p>	<p>анализа природно-климатических условий и режима работы водохозяйственных систем;</p> <p>формулировки наиболее важных и актуальных водохозяйственных проблем с применением цифровых инструментов и технологий</p>



## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	20	20
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	30	30
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	20	20
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, РГР.)</i>	28,75	28,75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачет	

## 4.2. Содержание дисциплины

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Водные ресурсы и водный фонд. Водное хозяйство России	12	4	2		6
Раздел 2. Бассейновые и региональные водохозяйственные комплексы, формирование требований к водным ресурсам	20,75	8	4		8,75
Раздел 3. Водохозяйственное обоснование проектов, схем комплексного использования водных объектов и правил использования водных ресурсов водохранилищ	22	8	6		8
Раздел 4. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения. Общая методика водохозяйственных расчетов и балансов	12		4		8
Раздел 5. Наводнения и пути сокращения вызываемых ими ущербов	10		4		6
Раздел 6. Схемы принятия решений при реализации водохозяйственных планов.	10		4		6
Раздел 7. Системы регулирования и территориального перераспределения стока. Трансграничные водные бассейны и ВХС	12		6		6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачету(контроль)</i>	9				9
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>108</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	0,25	<b>57,75</b>

## **Раздел 1. Водные ресурсы и водный фонд. Водное хозяйство России.**

### **Тема 1. Дисциплина КИОВР, связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью.**

Дисциплина КИОВР, как основа для обоснования функционирования водохозяйственных комплексов (ВХК) и водохозяйственных систем (ВХС). Социально-экологические предпосылки развития дисциплины и связь КИОВР с другими научно-практическими дисциплинами.

### **Тема 2. Водные ресурсы мира и России. Водное хозяйство России.**

Водные ресурсы мира и России. Водообеспеченность территории и населения. Водный баланс. Уравнение водного баланса. Водный фонд России. Целевое назначение отрасли «водное хозяйство». Функциональная структура – федеральные, бассейновые и территориальные органы управления водным хозяйством, механизм их взаимодействия. Принципы отраслевого и территориального распределения водных ресурсов. Водохозяйственное районирование. Нормативно-законодательная основа вододеления. Государственный учет и контроль использования водных ресурсов. Мониторинг водных объектов. Прогноз развития водного хозяйства.

## **Раздел 2. Бассейновые и региональные водохозяйственные комплексы, формирование их требований к водным ресурсам.**

### **Тема 1. Классификация и структурные особенности бассейновых и региональных водохозяйственных комплексов**

Классификация водохозяйственных комплексов по признакам: по назначению, масштабам влияния, количеству водохозяйственных систем или отдельных гидроузлов, количеству отраслей хозяйства, назначению. Участники ВХК. Особенности функционирования водохозяйственных комплексов и водохозяйственных систем. Примеры функционирования водохозяйственных комплексов в бассейнах рек РФ.

### **Тема 2. Оценка располагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод в условиях комплексного водопользования.**

Оценка параметров речного стока и основных гидрологических характеристик применительно к решению водохозяйственных задач. Оценка влияния антропогенной деятельности и климата на изменение речного стока. Факторы взаимодействия поверхностных и подземных вод.

### **Тема 3. Определение объема и режима отраслевого и суммарного водопотребления, целевые и режимные попуски. Отраслевые производственные функции**

Формирование комплексных требований к водным ресурсам, включая целевые и режимные попуски из водохранилищ. Особенности отраслей экономики, как участников водохозяйственного комплекса.

## **Раздел 3. Водохозяйственное обоснование проектов, схем комплексного использования водных объектов и правил использования водных ресурсов водохранилищ**

**Тема 1. Содержание и задачи схем комплексного использования водных объектов (СКИОВО). Бассейновые проблемы трансграничных бассейнов, регулирования стока и территориального перераспределения речного стока**  
Цель и задачи СКИОВО. Содержание и структура документации. Методика и этапность разработки. Перечень ожидаемых результатов, форма представления материалов. Трансграничные бассейны РФ. Регулирование стока и переброски. Практический выход, социально-экономическая значимость.

**Тема 2. Комплексные водохозяйственные и водоохранные мероприятия**  
Классификация мероприятий по назначению. Рациональное использование водных ресурсов. Мероприятия по экономии водных ресурсов и регулированию качества вод. Водоохранные мероприятия. Нормативы оценки и регламента качества воды. Нормативы допустимого воздействия на водные экосистемы. Водохозяйственная и экономическая эффективность водохозяйственных и водоохранных мероприятий, водохранилищ комплексного назначения.

**Тема 3. Водохозяйственные расчеты и балансы в составе схем КИОВО, ТЭО и проектов. Водноэнергетические расчеты**

Цель и задачи водохозяйственных расчетов. Водохозяйственные балансы. Составляющие ВХБ и их определение, уравнение и виды ВХБ, критерии удовлетворения требований водопотребителей. Методические особенности формирования приходной и расходной частей баланса.

**Тема 4. Состав и структура правил использования водных ресурсов (ПИВР) водохранилищ, методика разработки и режим использования.**

Содержание и структура ПИВР. Методические особенности разработки разделов документации. Характерные проблемы составления ПИВР применительно к водохранилищам разного масштаба и назначения.

**Раздел 4. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения. Общая методика водохозяйственных расчетов и балансов. Отраслевые ВХС.**

**Тема 1. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения.**

Особенности отраслей экономики, как участников водохозяйственного комплекса. Нормирование и расчет объемов водопотребления и водоотведения для коммунально-бытового хозяйства, промышленности, энергетики, сельского и рыбного хозяйства, рекреации для современного состояния и для прогнозируемой перспективы.

Система критериев удовлетворения требований водопользователей. Производственные функции.

**Тема 2. Общая методика водохозяйственных расчетов и балансов.**

Теоретические основы водохозяйственных расчетов. Водохозяйственные задачи в процессе проектирования и управления ВХС. Водохозяйственные балансы, классификация, методика составления, анализ результатов.

**Тема 3. Отраслевые ВХС**

Функционирование ВХС в промышленности, энергетике и орошении. Особенности режимов водопользования, показатели эффективности, влияние на окружающую среду.

### **Раздел 5. Наводнения и пути сокращения вызываемых ими ущербов.**

Опасные гидрологические процессы. Причины естественных и антропогенных наводнений. Социально-экономические и экологические ущербы. Методы борьбы с наводнениями – создание водохранилищ, строительство защитных дамб, моделирование опасных ситуаций, прогноз высоких половодий и паводков, оповещение населения и т.д.

### **Раздел 6. Принципы системного подхода. Схема принятия решений при реализации водохозяйственных планов.**

Последовательность принятия решений в процессе воплощения региональных и бассейновых водохозяйственных. Структура водохозяйственных и водоохраных мероприятий, которые в совокупности с водными, трудовыми и материальными ресурсами определяют социально-экономическую и экологическую эффективность предпринимаемых проектных схем.

### **Раздел 7. Системы регулирования и территориального перераспределения стока. Трансграничные водные бассейны.**

Мероприятия по перераспределению водных ресурсов по территории и во времени. Масштабы и виды регулирования стока, классификация водохранилищ. Типы систем территориального перераспределения, необходимости осуществления, эффективность проектов перераспределения стока. Понятие трансграничных водных бассейнов. Правовые и инженерные аспекты решения трансграничных проблем. Совместное использование водных ресурсов сопредельными странами, как основа нормального и эффективного функционирования трансграничных водных объектов.

Таблица 4

#### **Содержание лекций и семинарских занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1	Лекция № 1. Дисциплина КИОВР, связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью	УК-2.1 УК-2.6 ПКос-4.3	Устный опрос	1
		Лекция № 2 Водные ресурсы мира и России. Водное хозяйство России	УК-2.2 УК-2.4	Лекция - визуализация	3
		Практическая работа №1. Разбор проектного задания и формулировка задач с учетом вероятных проблем в речном бассейне (на речном участке).	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.6 ПКос-4.3	Решение (РГР) вопросы к защите РГР	2
2.	Раздел 2	Лекция N 3 Классификация и структурные особенности бассейновых и региональных водохозяйственных комплексов.	УК-2.2 УК-2.4	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция N 4 Оценка располагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод в условиях комплексного водопользования	УК-2.2 УК-2.4	Устный опрос	2
		Практическая работа №2 Водохозяйственный комплекс речного бассейна. Формирование состава участников ВХК.	УК-2.2 УК-2.6 ПКос-4.3	Решение (РГР) вопросы к защите РГР	2
		Практическая работа № 3 Современное состояние и перспективы развития ВХК. Цель и задачи планирования водохозяйственной деятельности в бассейне реки (на участке реки).	УК-2.1 УК-2.2 ПКос-4.3	Решение (РГР) вопросы к защите РГР	1
		Лекция № 5,6 Определение объема и режима отраслевого и суммарного водопотребления, целевые и режимные попуски. Отраслевые производственные функции	УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6	Устный опрос	4
		Практическая работа № 3 Водохозяйственное районирование рассматриваемой части бассейна, разбиение бассейна реки на водохозяйственные участки, расчетные створы.	УК-2.2 УК-2.6 ПКос-4.3	Решение типовых задач (РГР) вопросы к защите РГР	1
3	<b>Раздел 3</b>	Лекция № 7 Содержание и задачи схем комплексного использования водных объектов (СКИОВО)	УК-2.1 УК-2.4	Устный опрос	2
		Лекция № 8. Комплексные водохозяйственные и водоохраные мероприятия	УК-2.2 УК-2.4	Устный опрос	2
		Практическая работа №4-6. Анализ запланированных ранее мероприятий по рациональному водопользованию Обоснование и разработка дополнительных водохозяйственных и водоохраных мероприятий с учетом новых приобретенных знаний.	УК-2.1 УК-2.6 ПКос-4.3	Решение (РГР) вопросы к защите РГР. Контрольная работа №1	6
		Лекция № 9,10. Водохозяйственные расчеты и балансы в составе схем КИОВО, ТЭО и проектов. Состав и структура правил использования водных ресурсов (ПИВР) водохранилищ, методика разработки и режим использования	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.6	Устный опрос	4
4	<b>Раздел 4</b>	Практическая работа № 7. Обоснование структуры ВХБ с учетом выбранной расчетной схемы и особенностей ВХК.	УК-2.2 УК-2.4 ПКос-4.3	Решение (РГР) вопросы к защите РГР	1
		Практическая работа № 8. Обоснование санитарно-экологических требований к остаточному стоку в условиях планируемого	УК-2.2 УК-2.6 ПКос-4.3	Решение (РГР) вопросы к защите РГР	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		забора воды и сброса сточных вод			
		Практическая работа № 9 Расчет водохозяйственных балансов применительно к планируемой водохозяйственной системе.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.6 ПКос-4.3	Решение (РГР) вопросы к защите РГР. Контрольная работа №2	2
5	<b>Раздел 5</b>	Практическая работа № 10-11 Оценка влияния водохранилища на прилегающие земли по затоплению и подтоплению прилегающих территорий	УК-2.2 УК-2.4 ПКос-4.3	Решение (РГР) вопросы к защите РГР	4
6	<b>Раздел 6</b>	Практическая работа № 12-13 Определение социально-экономической и экологической эффективности предпринимаемых проектных схем	УК-2.1 УК-2.2 ПКос-4.3	Решение (РГР) вопросы к защите РГР Тестирование	4
7	<b>Раздел 7</b>	Практическая работа № 14,15. Анализ решения трансграничных проблем для конкретного водного объекта	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.6 ПКос-4.3	Решение (РГР) вопросы к защите РГР	4
<b>Всего за семестр</b>					50

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Водные ресурсы и водный фонд. Водное хозяйство России.</b>			
1.	Тема 1. Дисциплина КИВР, связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью	Общая характеристика объекта исследования с целью формулировки задач с учетом вероятных проблем в речном бассейне. Индивидуальные задания: Сформулировать связь дисциплины КИВР с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью	УК-2.1 УК-2.6 ПКос-4.3 УК-2.2
<b>Раздел 2. Бассейновые и региональные водохозяйственные комплексы, формирование их требований к водным ресурсам.</b>			
6	Тема 1. Классификация водохозяйственных комплексов.	Общая характеристика водохозяйственных комплексов. Варианты классификаций ВХК.	УК-2.4 УК-2.6 ПКос-4.3 УК-2.2
7	Тема 2. Структурные особенности бассейновых и региональных водохозяйственных комплексов	Классификация водохозяйственных комплексов по признакам: по назначению, масштабам влияния, количеству водохозяйственных систем или отдельных гидроузлов, количеству отраслей хозяйства, назначению. Индивидуальные задания: Охарактеризовать особенности функционирования водохозяйственных комплексов и водохозяйственных систем.	УК-2.1 УК-2.6 ПКос-4.3 УК-2.2 УК-2.4
8	Тема 3. Оценка располагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод в условиях	Индивидуальное задание: Характеристика располагаемых водных ресурсов для выбранного объекта по	УК-2.2 УК-2.4

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	комплексного водопользования.	поверхностным и подземным водам.	УК-2.6 ПКос-4.3
9	Тема 4. Определение объема и режима отраслевого и суммарного водопо-требления, целевые и режимные попуски. Отраслевые производственные функции	Характеристика особенности отраслей экономики, как участников водохозяйственного комплекса. Индивидуальное задание. Определение допустимых нагрузок на водный объект в условиях комплексного водопользования и поддержания санитарно-экологического режима стока.	УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ПКос-4.3
<b>Раздел 3. Водохозяйственное обоснование проектов, схем комплексного использования водных объектов и правил использования водных ресурсов водохранилищ</b>			
10	Тема 1. Содержание и задачи схем комплексного использования водных объектов (СКИОВО).	Укрупненное водохозяйственное районирование, установление расчетных гидрологических характеристик, оценка водообеспеченности. Индивидуальное задание Определение расчетных гидрологических характеристик, оценка водообеспеченности для выбранного объекта исследований	УК-2.1 УК-2.4 УК-2.6 ПКос-4.3
11	Тема 2. Комплексные водохозяйственные и водоохранные мероприятия	Мероприятия по экономии водных ресурсов и регулированию качества вод. Водоохранные мероприятия. Индивидуальное задание: Водоохранилищ комплексного назначения.	УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ПКос-4.3
12	Тема 3. Водохозяйственные расчеты и балансы в составе схем КИОВО, ТЭО и проектов. Водно-энергетические расчеты	Водохозяйственные расчеты и балансы в составе схем КИОВО, ТЭО и проектов. Индивидуальное задание: Составляющие ВХБ.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.6 ПКос-4.3
<b>Раздел 4. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения. Общая методика водохозяйственных расчетов и балансов.</b>			
13	Тема 1. Анализ объемов, режимов и критериев отраслевого водопотребления и водоотведения для выбранного объекта	Характеристика объемов, режимов и критериев отраслевого водопотребления и водоотведения для выбранного объекта Индивидуальное задание Анализ и характеристика требований водопользователей для конкретного объекта	УК-2.2 УК-2.4 ПКос-4.3 УК-2.1
14	Тема 2. Общая методика водохозяйственных расчетов и балансов. Обоснование санитарно-экологических требований к остаточному стоку в условиях планируемого забора воды и сброса сточных вод.	Анализ составляющих водохозяйственного баланса для выбранного объекта, характеристика требований к остаточному стоку в условиях планируемого забора воды и сброса сточных вод в водоприемник. Индивидуальное задание: Выполнить водохозяйственное районирование для выбранного объекта	УК-2.2 УК-2.6 ПКос-4.3 УК-2.1
<b>Раздел 5. Наводнения и пути сокращения вызываемых ими ущербов.</b>			
15	Анализ опасных гидрологических процессов и причин естественных и антропогенных наводнений для выбранного объекта	Пропуск максимального стока через гидроузел по приближенной методике Кочерина.	УК-2.2 УК-2.4 ПКос-4.3
<b>Раздел 6. Схемы принятия решений при реализации водохозяйственных планов.</b>			
16	Анализ структуры водохозяйственных и водоохранных мероприятий,	Характеристика структуры водохозяйственных (ВХМ) и водоохранных (ВОМ) мероприятий, которые в	УК-2.1 УК-2.2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	которые в совокупности с водными, трудовыми и материальными ресурсами определяют социально-экономическую и экологическую эффективность предпринимаемых проектных схем для выбранного объекта	совокупности с водными, трудовыми и материальными ресурсами определяют социально-экономическую и экологическую эффективность предпринимаемых проектных схем для выбранного объекта Индивидуальное задание: Оценить эффективность ВХМ и ВОМ для выбранного объекта	ПКос-4.3
<b>Раздел 7. Системы регулирования и территориального перераспределения стока. Трансграничные водные бассейны и ВХС.</b>			
17	Анализ необходимости мероприятий по перераспределению водных ресурсов по территории и во времени для выбранного объекта	Характеристика мероприятий по перераспределению водных ресурсов по территории и во времени для выбранного объекта	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.6 ПКос-4.3
18	Анализ совместного использования водных ресурсов сопредельными территориями	Характеристика правовых и инженерных аспектов решения трансграничных проблем для конкретного водного объекта	

## 5. Образовательные технологии

Аудиторные занятия с применением активных и интерактивных образовательных технологий в учебном плане дисциплины не предусмотрены.

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	Лекция № 3. Классификация и структурные особенности бассейновых и региональных водохозяйственных комплексов	Л Лекция визуализация
2	Лекция № 7. Комплексные водохозяйственные и водоохранные мероприятия	Л Лекция визуализация
3	Лекция № 2. Водные ресурсы мира и России. Водное хозяйство России	Л Лекция - презентация

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

Текущий контроль студентов – осуществляется с помощью следующих форм:

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

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



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

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

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и включает:

- ✓ в 8-ом семестре выполнение и защиту РГР, проведение зачёта по теоретическому курсу.

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

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

### **6.1.1. Темы расчетно-графической работы (РГР):**

1. Разработка структуры и проектное обоснование водохозяйственного комплекса
2. Формирование водохозяйственного комплекса в речном бассейне
3. Комплексные водохозяйственные и водоохранные мероприятия в бассейне реки
4. Защита территорий от затопления паводковыми водами
5. Разработка схемы функционирования водохозяйственной системы
6. Решение проблемы водообеспечения бассейна (региона) на основе регулирования стока или переброски стока
7. Совместное управление водными ресурсами трансграничных бассейнов

### **6.1.2. Вопросы к расчетно-графической работе (РГР):**

1. Водно-балансовые расчеты
2. Мероприятия по водным ресурсам на основе их рационального использования и регулирования качества вод
3. Водохозяйственные балансы расчетного года для рекомендуемого варианта водохозяйственных мероприятий в месячных интервалах времени

### **6.1.3. Примеры типовых задач для контрольной работы**

**Типы задач:**

1. Оценить водообеспеченность ВХК и предложить мероприятия для сведения ВХБ при заданной структуре ВХК.
3. Определить емкость водохранилища для обеспечения заданных расходов ГЭС, гарантированную мощность и выработку электроэнергии.

## Контрольная работа №1

Определить водообеспеченность участников водохозяйственного комплекса (составить уравнение ВХБ), и предложить природоохранные мероприятия.

Требования ВХК:

- город, численностью 130 тыс. чел.,
- промышленность (производство бумаги), объем продукции 300 тыс. т,
- водный транспорт, объем попуска 78 млн. м<sup>3</sup> (период навигации – V-IX мес.)
- рыбное хозяйство, объем попуска 84 млн. м<sup>3</sup> (IV-VII мес.)

Поверхностный сток составляет 250 млн. м<sup>3</sup>.

Отсутствующие данные принять самостоятельно.

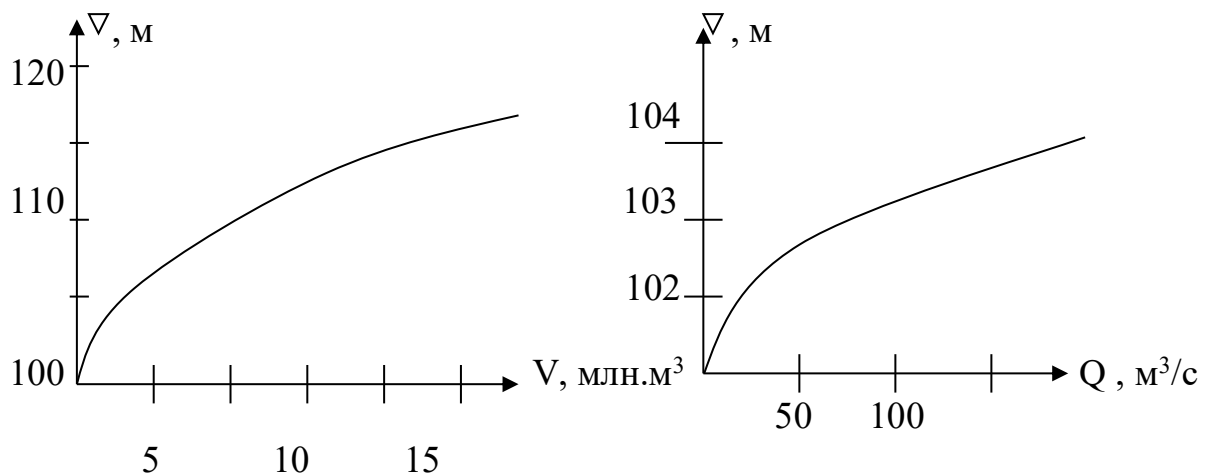
## Контрольная работа №2

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



### 6.1.4. Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Краткая характеристика водных ресурсов. Качество природных вод и их количественная оценка.
2. Водные ресурсы мира и России. Водообеспеченность территории и населения. Водный баланс. Уравнение водного баланса.
3. Историческая, социальная и экономическая необходимость рационального использования природных (в т.ч. и водных ресурсов).
4. Схема принятия решений в системе водного хозяйства на основе прогноза развития народного хозяйства.
5. Водное хозяйство РФ. История развития. Задачи водного хозяйства. Водная стратегия России до 2020 года.

6. Водное хозяйство и его функции. Современное состояние водообеспеченности.
7. Понятие водохозяйственного комплекса (ВХК) и водохозяйственной системы (ВХС). Участники ВХК.
8. Производственные функции водопотребления отраслей. Цель и методика их построения.
9. Планирование использования водных ресурсов. Схемы комплексного использования и охраны водных объектов.
10. Классификация и структура ВХС и ВХК.
11. Коммунально-бытовое хозяйство как участник водохозяйственного комплекса.
12. Сельскохозяйственное водоснабжение и животноводство как участники ВХК.
13. Промышленность как участник ВХК.
14. Орошение и осушение как участники ВХК. Земледельческие поля орошения (ЗПО) в составе ВХК.
15. Энергетика как участник ВХК. Водноэнергетические расчеты.
16. Рыбное хозяйство и водный транспорт как участники ВХК.
17. Лесосплав и рекреация как участники ВХК.
18. Водохозяйственные расчеты и балансы (ВХБ). Разновидности ВХБ и их структура.
19. Уравнение ВХБ. Критерии удовлетворения требований участников ВХК.
20. Формирование приходной части ВХБ с учетом подземной составляющей. Гидравлическая связь поверхностного и подземного стока.
21. Методы увязки водохозяйственного баланса года расчетной обеспеченности. Нормирование водопотребления и водоотведения.
22. Водохранилища РФ и правила их использования.
23. Управление режимом работы водохранилища в процессе эксплуатации. Диспетчерский график.
24. Влияние водохранилища на прилегающие территории.
25. Негативное воздействие вод. Наводнения и борьба с наводнениями в России.
26. Мероприятия по защите от загрязнений, поступающих в водоприемник от рассредоточенных источников загрязнений.
27. Управление водными ресурсами с целью повышения водообеспеченности и улучшения качества водных ресурсов
28. Контроль за использованием водных ресурсов и состоянием природных объектов.
29. Вредное воздействие вод на окружающую среду и методы борьбы с ними.
30. Мониторинг водных объектов. Экологический мониторинг в составе ВХС.
31. Проблемы использования и охраны трансграничных водных объектов РФ. Международное сотрудничество в области их охраны и использования.
32. Территориальное перераспределение стока.
33. Экономическая эффективность ВХК.

#### **6.1.5. Примерные тесты**

## **I. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ:**

### **1. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ**

- 1) истощение рек и водоемов
  - 2) падение уровня мирового океана
  - 3) загрязнение атмосферы
  - 4) загрязнение гидросферы
  - 5) изменение генетических параметров стока
- (здесь правильные ответы 1 и 4)

### **2. К ЧЕМУ ПРИВОДИТ СТРОИТЕЛЬСТВО ОБОРОТНЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

- 1) сокращению безвозвратного водопотребления
  - 2) уменьшению объемов водозабора
  - 3) улучшению качества воды в водоприемнике
  - 4) увеличению безвозвратного водопотребления
  - 5) снижению капитальных затрат
- (здесь правильные ответы 2 и 4)

### **3. НАЗОВИТЕ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

- 1) прямоточные
  - 2) криволинейные
  - 3) комбинированные
  - 4) самотечные
  - 5) самозарядные
- (здесь правильные ответы 1, 3 и 4)

### **4. РАСПОЛАГАЕМЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕКИ ЗАВИСЯТ ОТ**

- 1) речного стока
  - 2) подземного стока
  - 3) гидравлической связи поверхностных и подземных вод
  - 4) экологического стока
  - 5) температурного режима
- (здесь правильные ответы 1, 2, 3 и 4)

## **II. ЗАДАНИЯ НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ:**

Установите соответствие

### **5. ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

- 1) В базисе графика нагрузки энергосистемы
- 2) В пике графика
- 3) Полное покрытие поля нагрузки

### **СОЧЕТАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

- А) ГЭС
- Б) ГЭС, ТЭС, АЭС
- В) ТЭС, АЭС

Ответы: 1 в, 2 а, 3 б.

## 6. ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ РАСЧЕТЫ

## РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1) Водохозяйственные         | А) Определение мощности и выработки ГЭС                  |
| 2) Водноэнергетические       | Б) Расчет параметров каналов                             |
| 3) Гидравлические            | В) Обоснование комплексных водохозяйственных мероприятий |
| 4) Инженерно-гидрологические | Д) Моделирование гидрологических рядов                   |
|                              | Е) Расчет устойчивости тела плотины                      |
|                              | Ж) Расчеты прочности бетонных сооружений                 |

Ответы: 1 в, 2 а, 3 б, 4 д.

## 7. ХАРАКТЕРНЫЕ ОТМЕТКИ ВОДОХРАНИЛИЩА

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1) НПУ                             | А) Транзит максимальных расходов через гидроузел   |
| 2) ФПУ                             | Б) Верхняя граница призмы регулирования            |
| 3) Отметка предполоводной сработки | В) Подготовка водохранилища к следующему половодью |
| 4) Отметка УМО                     | Г) Уровень максимальной сработки полезной емкости  |

Ответы: 1 б, 2 а, 3 в, 4 г.

### **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Система текущего контроля и успеваемости студента осуществляется при выполнении и защиты расчетно-графических работ, а также решения типовых задач.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции при промежуточной аттестации знаний также применяется традиционная система контроля знаний.

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

Описание критериев оценивания обучающихся решения типовых задач.

## Критерии оценивания типовых задач и контрольной работы

Оценка/сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень/зачет УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; УК-2.6; ПКос-4 .3	Все типовые задачи выполнены без ошибок и недочетов. Сформированы все умения и навыки решения практических задач.
Средний уровень /зачет УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; УК-2.6; ПКос-4 .3	Типовые задачи выполнены полностью. Сформированы все умения и навыки решения практических задач.
Пороговый уровень/зачет УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; УК-2.6; ПКос-4 .3	Типовые задачи выполнены частично. Частично сформированы умения и навыки решения практических задач.
Минимальный уровень/незачет	Правильно выполнены менее половины типовых задач.

Таблица 7б

## Критерии оценивания промежуточной успеваемости в форме тестирования

Шкала оценивания	Зачет
имеется более 60% правильных ответов теста	зачёт
имеется менее 60% правильных ответов теста	незачёт

Таблица 7в

## Критерии оценивания задач РГР

Оценка/сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень/зачет УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; УК-2.6; ПКос-4 .3	Все задачи в работе выполнены без ошибок и недочетов. Сформированы все умения и навыки решения практических задач.
Средний уровень /зачет УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; УК-2.6; ПКос-4 .3	Задачи в работе сданы в срок выполнены полностью, но присутствуют незначительные ошибки в расчетах или есть недочеты в оформлении работы. Сформированы все умения и навыки решения практических задач.
Пороговый уровень/зачет УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; УК-2.6; ПКос-4 .3	Задачи в работе сданы с опозданием, выполнены частично или присутствуют ошибки в расчетах, а оформление требует доработки. Частично сформированы умения и навыки решения практических задач.
Минимальный уровень/незачет	Правильно выполнены менее половины задач РГР.

Критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации следующие:

Таблица 8

## Критерии оценивания результатов обучения (зачёт)

Оценка/сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень/ зачёт УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; УК-2.6; ПКос-4 .3	«Зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; получивший зачет по тестированию, выполнивший контрольную работу на оценку «отлично»; выполнивший РГР на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.

Средний уровень / зачёт УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; УК-2.6; ПКос-4 .3	«Зачет» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены на высокий уровень (получивший зачет по тестированию, выполнивший контрольную работу на оценку «хорошо»; выполнивший РГР на среднем качественном уровне), в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень /зачёт УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; УК-2.6; ПКос-4 .3	«Зачет» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, РГР оценена на пороговом уровне, выполнивший контрольную работу на оценку «удовлетворительно», некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень/ Незачет	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не выполнивший РГР, не решивший контрольную работу и/или не перешедший порог 60% при тестировании, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Водохозяйственные системы и водопользование / А.М. Бакштанин, Э.С. Беглярова, А.Л. Бубер [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2019. – 452 с. (50 шт.).
2. Рациональное водопользование / И.В. Глазунова, В.Н. Маркин, С.А. Соколова, Л.Д. Раткович. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2022. – 136 с. (12 шт.) – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s29092022Markin.pdf> .
3. Водохозяйственная система с территориально-временным регулированием стока / Л. Д. Раткович, И. В. Глазунова, С. А. Соколова, В. Н. Маркин. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – 70 с. (12 шт.) – <http://elib.timacad.ru/dl/full/s09032022VodohozSist.pdf>
4. Глазунова, И.В. Оценка и баланс ресурсов бассейна реки с учетом антропогенного воздействия: уч. пособие/И.В. Глазунова [и др.]-М.: МГУП, 2015. - 159с.ISBN5-89231-111-2 <http://elib.timacad.ru/dl/full/2274.pdf/view>

### 7.2. Дополнительная литература

1. Раткович Л.Д., Маркин В.Н., Глазунова И.В. Вопросы рационального использования водных ресурсов и проектного обоснования водохозяйственных систем. ФГБОУ ВПО МГУП, 2013, 258 с., ISBN 978-5-89231-415-2. -7 экз.
2. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Глазунова И.В. Особенности методологии комплексного водопользования. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева. - Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. - 116 с.: ил.; 21 см.; ISBN 978-5-9675-1436-4 -7 экз
3. Д.Я. Раткович Актуальные проблемы водообеспечения / Д.Я. Раткович; Рос. акад. наук. Ин-т вод. проблем. - М.: Наука, 2003. - 352 с. -3 экз.

4. Заслоновский В.Н., В.А. Аксенов, М.А. Босов и др. Водное хозяйство: Учебно-справочное пособие: часть 3: Использование и охрана водных ресурсов. Отрасль водного хозяйства /Под научной редакцией «Теплотехник». 2015. - 214 с. – 3 экз.
5. Собрание томов: Водные ресурсы мира -1 экз.
6. Г.Х. Исмайылов, Е.Е. Овчаров, И.В. Прошляков, Н.В. Муращенко. Гидрология в природопользовании: учебник. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, ч.1 2016. – 183 с. - 75 экз.
7. Глазунова И.В., Раткович Л.Д., Соколова С.А. Учебное пособие. Проектирование биоинженерных сооружений в составе схем комплексного использования водных ресурсов – М.: МГУП, 2011. (219 шт)
8. Шабанов В.В., Маркин В.Н. Эколого-водохозяйственная оценка водных объектов: монография/В.В. Шабанов, В.Н. Маркин. - М.: МГУП - 2009. – С.154. — Режим доступа URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/4079.pdf>

### **7.3. Нормативные и правовые акты**

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 24.04.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020) - [Электронные ресурсы] Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/)
2. Самохин, В.Н. Канализация населенных мест и промышленных предприятий/ Н. И. Лихачев, И. И. Ларин, С, А. Хаскин и др.; Под общ. ред. В. Н. Самохина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1981. — 639с.
3. Методика расчета водохозяйственных балансов водных объектов. Приказ МПР РФ от 30 ноября 2007 г. N 314
4. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения (с изменениями на 2 апреля 2018 года)
5. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод (взамен СанПиН 4630-88) Дата введения 2001-01-01
6. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84\* (с Изменениями N 1-5) Дата введения 2013-01-01
7. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 (с Изменениями N 1, 2) Дата введения 2013-01-01

### **7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Прогрессивные удельные показатели уровня строительных решений в проектах по отрасли "Коммунальное хозяйство" на период до 2000 г., Минкомхоз РФ, М., 1988 г.
2. Ориентировочное удельное водопотребление городским населением СССР в зависимости от климатических районов и групп городов с различной численностью населения на период до 2000 г., НИИКВОД, 1988 г.
3. Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности. Стройиздат. ВНИИВОДГЕО М., 1982 г.



4. Сборник откорректированных перспективных укрупненных норм водопотребления и водоотведения на единицу продукции или сырья в отраслях промышленности. Союзводпроект, М., 1988 г.
5. Общесоюзные нормы технического проектирования животноводческих комплексов - ОНТП - 1.2.4.5 - 85 г., Госагропром СССР.
6. Индивидуальные текущие балансовые нормы водопотребления и водоотведения для предприятий промышленного рыбоводства и воспроизводства рыбных запасов РСФСР. Гидрорыбпроект, М., 1986 г.
7. Руководство по формированию курортно-рекреационных систем. М.: 1984

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

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

- a. Электронная библиотечная система <https://www.library.timacad.ru>
- b. Научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access) <https://cyberleninka.ru>
- c. научно-популярная энциклопедия «Вода России» (электронный ресурс). <https://voda.org.ru/>

### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. «Консультант Плюс» <http://consultant.ru> – открытый доступ
  2. Консорциум кодекс «Техэксперт» [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru) – открытый доступ
- Нет необходимости в программном обеспечении

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

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. <b>28 корпус 6 аудитория</b>	Для реализации учебной программы используются: - плакаты, стенды 1. Парты моноблок двухместная 7 шт. 2. Парта 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.№)
Учебная лаборатория «Гидросиловых»	Для реализации учебной программы

<p>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 style="text-align: center;"><b>28 корпус 8 аудитория</b></p>	<p>используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрационные модели</li> <li>- плакаты, стенды, макеты сооружений;</li> <li>- гидравлические лотки, турбины.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парты моноблок двухместная 16 шт.</li> <li>2. Доска меловая 2 шт.</li> <li>3. Плакаты. (без инв.№)</li> <li>4. Модели сооружений 4 шт. (без инв.№)</li> <li>5. Зеркальный лоток №1 -1шт. (инв.№ 410134000001283)</li> <li>6. Насос КМ-150-125-250 (инв.№ 210134000000024)</li> <li>7. Лоток гидравлический б/у (ост) (инв.№ 410136000004901)</li> </ol>
<p>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p style="text-align: center;"><b>28 корпус 123 аудитория</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парты моноблок двухместная 13шт.</li> <li>2. Доска маркерная 1шт.</li> </ol>
<p>Библиотека, читальный зал</p> <p style="text-align: center;"><b>29 корпус</b></p>	<p>Парты и стулья в достаточном количестве</p>
<p>Комнаты для самоподготовки в общежитиях Академии (для студентов проживающих в общежитии)</p>	<p>Парты и стулья в достаточном количестве</p>

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Изучение данной дисциплины предусматривает освоение теоретического курса наряду с получением практических навыков. Изучение данной дисциплины предусматривает освоение теоретического курса наряду с получением практических навыков анализа водохозяйственной обстановки в речных бассейнах с учетом особенностей современного водопользования. Одна из главных задач преподавателя заинтересовать выпускников и заставить их понять важность профессии, многогранность деятельности инженера водохозяйственника. Целесообразно закрепление материала каждого занятия упражнениями и задачами, создавая естественную связь лекций и семинарских занятий. Обязательно нужно тренироваться в проведении экспертных оценок разных задач, акцентируя внимание учащихся на осмыслении конечного результата. Структуру управления водными ресурсами необходимо изучать на графических схемах, чтобы студенты могли видеть, каким образом реализуются водохозяйственные планы. Инженерные задачи не должны отрываться от актуальной проблематики. Следует требовать от студентов использования персональных компьютеров для выполнения расчетно-графических работ, поскольку арифметический счет занимает много времени и тяжело проверяется. Необходимым элементом работы является использование нормативной литературы.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий:**

Студент, пропустивший занятия обязан переписать лекцию, показать материалы лекции преподавателю, ответить на вопросы преподавателя по пропущенному материалу, выполнить индивидуальное задание.

При пропуске практического занятия, студент обязан самостоятельно найти информацию в соответствии с заданием по самостоятельной работе, выполнить расчеты в курсовой работе по пропущенному материалу, пройти виды контроля знаний, который были на пропущенном занятии.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Одна из главных задач преподавателя заинтересовать студентов и способствовать пониманию важности и значимости для решения проблем обеспечения природными ресурсами отраслей хозяйства объекта на основе принципов рационального природопользования. Целесообразно закрепление материала каждого занятия упражнениями и задачами, создавая естественную связь лекций и семинарских занятий. Обязательно следует проводить тестирование в режиме экспертных оценок разных задач, акцентируя внимание учащихся на осмыслении конечного результата. Следует требовать от студентов использования персональных компьютеров для выполнения расчетно-графических работ, поскольку арифметический счет занимает много времени и тяжело проверяется. Необходимым элементом работы является использование нормативной литературы.

Лекционный материал должен содержать постановку задачи рассматриваемых проблем, примерную технологию их решения, возможное содержание научных исследований. Необходимым условием является соответствие материала лекции учебному плану и позициям рабочей программы, а также рекомендованным литературным источникам, перечню вопросов для тестирования.

1. На занятиях под руководством преподавателя проводится обработка информации в рекомендуемом методическом пособии направления.
2. Рекомендуется использовать следующие образовательные технологии: устные опросы, контрольные работы, тестирование

### **Программу разработали:**

Бакштанин А.М., к.т.н., доцент

Глазунова И.В., к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.В.22 Строительство в водохозяйственном комплексе**  
**ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленность «Промышленное и гражданское строительство» (квалификация выпускника – бакалавр)**

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 «Строительство в водохозяйственном комплексе» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство направленность «Промышленное и гражданское строительство» (уровень обучения - бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами (разработчики Бакштанин А.М., к.т.н., доцент, Глазунова И.В., доцент, к.т.н.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Строительство в водохозяйственном комплексе» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 08.03.01 Строительство. 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 части формируемой участниками образовательных отношений учебной программы.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 08.03.01 Строительство.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Строительство в водохозяйственном комплексе» закреплено 5 компетенций. Дисциплина «Строительство в водохозяйственном комплексе» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Строительство в водохозяйственном комплексе» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Строительство в водохозяйственном комплексе» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины «Строительство в водохозяйственном комплексе» предполагает 15 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, работа над РГР, типовых задач и тестов), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений учебной программы направления 08.03.01 Строительство.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 8 наименований, Интернет-ресурсы – 5 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 08.03.01 Строительство.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Строительство в водохозяйственном комплексе» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Строительство в водохозяйственном комплексе».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Строительство в водохозяйственном комплексе» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленность «Промышленное и гражданское строительство» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная на кафедре гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами (разработчики Бакштанин А.М., доцент, к.т.н., Глазунова И.В., доцент, к.т.н.) 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



«05» июня 2023 г.