

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: 28.05.2026 15:16:38

Уникальный программный ключ:

dc6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



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


« 08 » 05 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.26 СТРОИТЕЛЬСТВО В ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность: Гидротехническое строительство

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2026

Москва, 2026

Разработчики: Глазунова И.В., к.т.н., доцент



Соколова С.А., к.т.н., доцент



«04» мая 2026 г.

Рецензент: Ханов Н.В., д.т.н., профессор

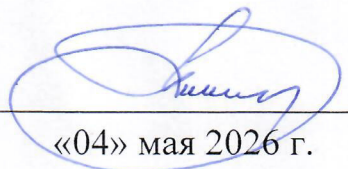


«04» мая 2026 г.

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 протокол № 10 от «04» мая 2026 г.

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



«04» мая 2026 г.

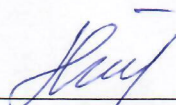
Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института мелиорации, водного хозяйства и
строительства имени А.Н. Костякова
Щедрина Е.В., к.пед.н., доцент
протокол №5 от «07» мая 2026 г.



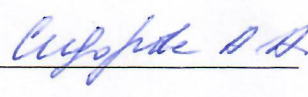
«07» мая 2026 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
гидротехнических сооружений
Ханов Н.В., д.т.н., профессор



«07» мая 2026 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

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	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
7.1. Основная литература	22
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.....	26
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ	27
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	27

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.26 Строительство в водохозяйственном комплексе

для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство,
направленность «Гидротехническое 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 3 курсе в 6 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2 (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4); ПКос-3 (ПКос-3.3; ПКос-3.4); ПКос-4 (ПКос-4.2; ПКос-4.3; ПКос-4.5).

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: 2 зачетные единицы (72 часа).

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 «Гидротехническое строительство».

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Строительство в водохозяйственном комплексе» являются: Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности, Б1.О.14.01 Инженерная геология, гидрология и экология, Б1.О.18 Основы геотехники, Б1.О.19 Основы водоснабжения и водоотведения, Б1.В.14 Инженерная защита застраиваемых территорий, Б1.В.20 Гидравлика, Б1.В.23 Гидрология.

Дисциплина «Строительство в водохозяйственном комплексе» является основополагающей для изучения таких дисциплин, как: Б1.В.22 Комплексные гидроузлы на реках, Б1.В.ДВ.02.02 Регулирование стока.

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 3 курсе составляет 2 зачетных единицы (72 часа), 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	УК-2.1. 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
			УК-2.2. 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 компромиссные 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;
			УК-2.4. Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	положения Водного кодекса, включая вопросы федеральной собственности и др. нормативные и технические документы в области профессиональной деятельности	анализировать водохозяйственную обстановку на рассматриваемом объекте; устанавливать возможные источники антропогенного воздействия на водные объекты	работы с материалами водного кадастра и другой специальной и нормативной литературой
2.	ПКос-3	Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений	ПКос-3.3. Выбор варианта конструктивного решения здания и сооружения в соответствии с техническим заданием.	водохозяйственные комплексы и водохозяйственные системы; планирование мероприятий и сооружений по использованию и охране водных ресурсов, на основе составления Схем КИОВО и бассейновых согла-	проводить экологическую и экономическую оценки водохозяйственной деятельности; применять принципы системного подхода к анализу водохозяйственных объектов; анализировать предпосылки	обоснования состава мероприятий и сооружений по использованию и охране водных ресурсов; прогноза последствий антропогенного воздействия на водные объекты и прилегаю-

			ПКос-3.4. Назначение основных параметров строительной конструкции здания и сооружения	шений; методику оценки количества и качества располагаемых водных ресурсов; методы управления водными ресурсами, включая особенности трансграничных бассейнов; мероприятия и сооружения по борьбе с негативным воздействием вод с использованием цифровых систем	для водохозяйственного развития региона; составлять гидролого-водохозяйственный очерк применительно к бассейну, части бассейна или региона; давать экспертную оценку водообеспеченности с применением цифровых инструментов	щие к ним земли с применением цифровых инструментов и технологий
3.	ПКос-4	Способность проводить расчетное обоснование проектных решений зданий и сооружений, с применением цифровых средств и технологий	ПКос-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения здания и сооружения	нормативно-технические документы, устанавливающие требования водообеспечения и охраны окружающей среды при проведении строительных работ в водохозяйственном комплексе	применять на практике знания по технологии проектирования водохозяйственных систем и сооружений для обеспечения рационального водопользования в соответствии с нормативно-техническими нормативами	давать рекомендации по использованию технологии проектирования водохозяйственных систем и сооружений
			ПКос-4.3. Выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения	методы оценки воздействия водохозяйственного строительства на окружающую среду: нормирование водопотребления и водоотведения, оценку эффективности водоохранных мероприятий, контроль и учет водных ресурсов с использованием цифровых систем	экологической безопасности и опасности затопления территорий; выполнять водохозяйственные балансы без детализации составляющих с применением цифровых инструментов	анализа природно-климатических условий и режима работы водохозяйственных систем; формулировки наиболее важных и актуальных водохозяйственных проблем с применением цифровых инструментов и технологий
			ПКос-4.5. Конструирование и графическое оформление проектной документации на конструкции зданий и сооружений	перечислять и объяснять требуемые технологии проектирования водохозяйственных систем при оформлении проектной документации.	применять на практике различные конструктивные и графические программы для оформления проектной документации в области водного хозяйства	навыками проектирования элементов водохозяйственных систем при оформлении проектной документации

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№ 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	52,25	52,25
Аудиторная работа	52,25	52,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	26	26
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	26	26
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	19,75	19,75
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	5	5
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, РГР)</i>	5,75	5,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачет	

* в том числе практическая подготовка

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего/*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/*	ПКР	
Раздел 1. Водные ресурсы и водный фонд, водное хозяйство	11,75	6	2		3,75
Раздел 2. Бассейновые и региональные водохозяйственные комплексы, формирование требований к водным ресурсам	16	8	6		4
Раздел 3. Водохозяйственное обоснование проектов, схем комплексного использования водных объектов и правил использования водных ресурсов водохранилищ	18	6	8		4
Раздел 4. Наводнения и пути сокращения вызываемых ими ущербов	14	2	8		4
Раздел 5. Схемы принятия решений при реализации водохозяйственных планов.	10	4	2		4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
Итого по дисциплине	72	26	26	0,25	19,75

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Водные ресурсы и водный фонд, водное хозяйство.**Тема 1. Историческая и экологическая необходимость комплексного инженерного подхода в управлении водными ресурсами.**

Историческая и экологическая необходимость комплексного использования водных ресурсов. Проблемы роста населения, рост городов, изменение образа жизни, падения уровня жизни, рост потребления, загрязнение среды. Схема взаимо-

действия человека с природной средой. Цель и задачи курса, место курса в профессиональной подготовке выпускника, связь с другими дисциплинами. КИОВР, как основа для обоснования функционирования водохозяйственных комплексов (ВХК) и водохозяйственных систем (ВХС).

Тема 2. Водные ресурсы мира. Водное хозяйство России и Китая.

Водные ресурсы мира и России. Водообеспеченность территории и населения. Водный баланс. Водный фонд России и Китая. Уравнение водного баланса. 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 водodelения. 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. 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 2. 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. Определение объема и режима отраслевого и суммарного водопотребления, целевые и режимные попуски. Нормирование и расчет объемов водопотребления и водоотведения для коммунально-бытового хозяйства, промышленности, энергетики, сельского и рыбного хозяйства, рекреации. Система критериев удовлетворения требований водопользователей. Производственные функции. Особенности отраслей экономики, как участников водохозяйственного комплекса.

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 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.

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. Трансграничные бассейны РФ и Китая. Правовые и инженерные аспекты решения трансграничных проблем. Совместное использование водных ресурсов сопредельными странами, как основа нормального и эффективного функционирования трансграничных водных объектов.

Тема 2. Водохозяйственные расчеты и балансы в составе схем КИОВО. Водноэнергетические расчеты.

Теоретические основы водохозяйственных расчетов. Водохозяйственные задачи в процессе проектирования и управления ВХС. Водохозяйственные балансы, классификация, методика составления, анализ результатов. Составляющие ВХБ и их определение, уравнение и виды ВХБ, критерии удовлетворения требований водопотребителей. Методические особенности формирования приходной и расходной частей баланса.

Тема 3. 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 водоохраных мероприятий, водохранилищ комплексного назначения.

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. 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 5. 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.

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. Историческая и экологическая необходимость комплексного использования водных ресурсов.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; ПКос-4.2	-	2
		Лекция № 2-3. Водные ресурсы мира. Водное хозяйство России и Китая.		-	4
		Практическая работа №1. Разбор проектного задания и формулировка задач с учетом вероятных проблем в речном бассейне (на речном участке).		Выполнение РГР	2
2.	Раздел 2	Лекция № 4-5. Оценка располагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод в условиях комплексного водопользования	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; ПКос-3.3, ПКос-4.2, ПКос-4.3	-	4
		Практическая работа №2. Оценка параметров речного стока и основных гидрологических характеристик применительно к решению водохозяйственных задач.		Выполнение РГР	2
		Лекция № 6. Классификация и структурные особенности бассейновых и региональных водохозяйственных комплексов.		-	2
		Практическая работа №3-4. Водохозяйственный комплекс речного бассейна. Определение объема и режима отраслевого и суммарного водопотребления, целевые и режимные попуски.		Выполнение РГР, решение задач	4
		Лекция № 7. Отраслевые ВХС, особенности режимов водопользования		-	2
3	Раздел 3	Лекция № 8. Содержание и задачи СКИОВО. Системы регулирования и территориального перераспределения стока. Трансграничные водные бассейны.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; ПКос-3.3, ПКос-3.4; ПКос-4.3	-	2
		Лекция № 9. Водохозяйственные расчеты и балансы в составе схем КИОВО. Водно-энергетические расчеты.		-	2
		Практическая работа № 5-7. Водохозяйственные расчеты и балансы. Комплексные водохозяйственные и водоохраные мероприятия		Выполнение РГР, решение задач	6
		Лекция № 10. Состав и структура правил использования водных ресурсов (ПИВР) водохранилищ, методика разработки и режим использования.		-	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическая работа № 8. Обоснование санитарно-экологических требований к остаточному стоку в условиях планируемого забора воды и сброса сточных вод		Выполнение РГР	2
4	Раздел 4	Лекция № 11. Наводнения и пути сокращения вызываемых ими ущербов.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-3.4; ПКос-4.2; ПКос-4.3	-	2
		Практическая работа № 9. Определение параметров максимального стока и величины противопаводковой емкости водохранилища		Решение РГР, решение задач	2
		Практическая работа № 10. Определение параметров и режима водохранилища сезонного регулирования		Выполнение РГР, решение задач	2
		Практическая работа № 11-12. Оценка влияния водохранилища на прилегающие земли по затоплению и подтоплению прилегающих территорий		Выполнение РГР	4
5	Раздел 5	Лекция № 12. Принципы системного подхода.	УК-2.2; УК-2.4; ПКос-3.3; ПКос-3.4; ПКос-4.3, ПКос-4.5	-	2
		Лекция № 13. Схемы принятия решений при реализации водохозяйственных планов		-	2
		Практическая работа № 13. Оценка показателей эффективности водохозяйственной системы		Решение РГР, решение задач	2
Всего за семестр					52

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 1. Водные ресурсы и водный фонд. Водное хозяйство России.			
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.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; ПКос-4.2
Раздел 2. Бассейновые и региональные водохозяйственные комплексы, формирование их требований к водным ресурсам.			
2	Тема 1. Классификация водохозяйственных комплексов.	Общая характеристика водохозяйственных комплексов. Варианты классификаций ВХК.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; ПКос-3.3, ПКос-4.2, ПКос-4.3
3	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.	
4	Тема 3. Оценка располагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод в условиях комплексного водопользования.	Характеристика располагаемых водных ресурсов для выбранного объекта по поверхностным и подземным водам.	
5	Тема 4. Определение объема и режима отраслевого и суммарного водопотребления, целевые и режимные попуски. Отраслевые производственные функции	Характеристика особенности отраслей экономики, как участников водохозяйственного комплекса.	

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 3. Водохозяйственное обоснование проектов, схем комплексного использования водных объектов и правил использования водных ресурсов водохранилищ			
6	Тема 1. Содержание и задачи схем комплексного использования водных объектов (СКИОВО).	Укрупненное водохозяйственное районирование, установление расчетных гидрологических характеристик, оценка водообеспеченности.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; ПКос-3.3, ПКос-3.4; ПКос-4.3
7	Тема 2. Комплексные водохозяйственные и водоохранные мероприятия	Мероприятия по экономии водных ресурсов и регулированию качества вод. Водоохранные мероприятия.	
8	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.	
Раздел 4. Наводнения и пути сокращения вызываемых ими ущербов.			
9	Анализ опасных гидрологических процессов и причин естественных и антропогенных наводнений для выбранного объекта	Пропуск максимального стока через гидроузел по приближенной методике Кочерина.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-3.4; ПКос-4.2; ПКос-4.3
Раздел 5. Принципы системного подхода. Схема принятия решений при реализации водохозяйственных планов.			
10	Анализ структуры водохозяйственных и водоохранных мероприятий, которые в совокупности с водными, трудовыми и материальными ресурсами определяют социально-экономическую и экологическую эффективность предпринимаемых проектных схем для выбранного объекта	Характеристика структуры водохозяйственных (ВХМ) и водоохранных (ВОМ) мероприятий, которые в совокупности с водными, трудовыми и материальными ресурсами определяют социально-экономическую и экологическую эффективность предпринимаемых проектных схем для выбранного объекта.	УК-2.2; УК-2.4; ПКос-3.3; ПКос-3.4; ПКос-4.3, ПКос-4.5

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 № 2. Водные ресурсы мира. Водное хозяйство России и Китая.	Л	Анализ конкретных ситуаций, дискуссия.
2	Лекция № 7. Отраслевые ВХС, особенности режимов водопользования	Л	Анализ конкретных ситуаций, дискуссия.
3	Лекция № 11. Наводнения и пути сокращения вызываемых ими ущербов.	Л	Анализ конкретных ситуаций, дискуссия.

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 6-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

Типы задач:

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

Задача №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. м³ (период навигации – V-IX мес.)
- рыбное хозяйство, объем попуска 84 млн. м³ (IV-VII мес.)

Поверхностный сток составляет 250 млн. м³.

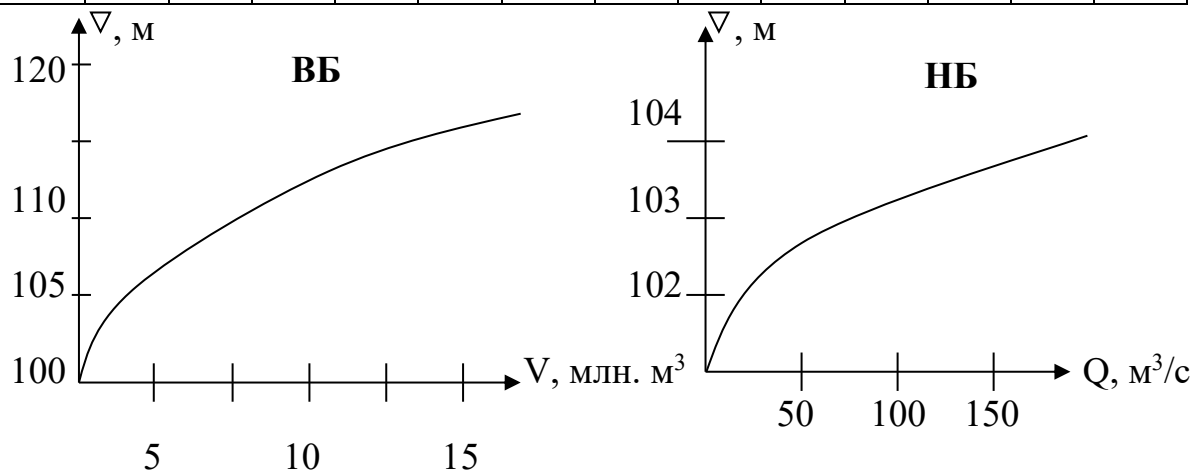
Отсутствующие данные принять самостоятельно.

Задача №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. м³:

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 текущий контроль (устный опрос)

Тема1. Водные ресурсы и факторы, влияющие на их состояние и изменение

- 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

Тема 2. Водное хозяйство, его функции и задачи деятельности

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

Тема 3. Государственная водная политика РФ

- 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»

Тема 4. Гидрографическое и водохозяйственное районирование.

- 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

Тема 5. Отраслевые водохозяйственные системы

- 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) Судостроение как отрасль экономики, требования к водным ресурсам
- 10) Рекреация – понятие и требования к водным ресурсам
- 11) Целевые попуски из водохранилища

Тема 6. Водохозяйственные расчеты и балансы

- 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. Обоснование мероприятий по рациональному водопользованию и сезонному регулированию стока

- 1) Назовите водохозяйственные мероприятия для рационального

водопользования

- 2) Назовите известные вам водоохраннны 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 заилиения -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. Водохозяйственная и экономическая эффективность ВХС

- 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

6.1.5. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (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 2030 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.

6.1.6. Тесты для промежуточного контроля знаний обучающихся

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
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

3. НАЗОВИТЕ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

- 1) прямоточные
- 2) криволинейные
- 3) комбинированные
- 4) самотечные
- 5) самозарядные

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

II. ЗАДАНИЯ НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ:

Установите соответствие

5. ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

СОЧЕТАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

- | | |
|--|------------------|
| 1) В базисе графика нагрузки энергосистемы | А) ГЭС |
| 2) В пике графика | Б) ГЭС, ТЭС, АЭС |
| 3) Полное покрытие поля нагрузки | В) ТЭС, АЭС |

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 |

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 |

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.

Таблица 7а

Критерии оценивания типовых задач

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень/зачет	Все типовые задачи выполнены без ошибок и недочетов. Сформированы все умения и навыки решения практических задач.
Средний уровень /зачет	Типовые задачи выполнены полностью. Сформированы все умения и навыки решения практических задач.
Пороговый уровень/зачет	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 80% правильных ответов теста	зачёт
имеется менее 80% правильных ответов теста	незачёт

Таблица 7в

Критерии оценивания РГР

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень/зачет	Все задачи в работе выполнены без ошибок и недочетов. Сформированы все умения и навыки решения практических задач.
Средний уровень /зачет	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	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 оценки знаний студентов при устном опросе

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

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

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

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

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

Критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации следующие:

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения (зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень / зачёт	«Зачёт» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; получивший зачёт по тестированию, выполнивший контрольную работу на оценку «отлично»; выполнивший РГР на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень / зачёт	«Зачёт» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены на высокий уровень (получивший зачёт по тестированию, выполнивший контрольную работу на оценку «хорошо»; выполнивший РГР на среднем качественном уровне), в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень /зачёт	«Зачёт» 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 80% при тестировании, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Водохозяйственные системы и водопользование: Учебник / А. М. Бакштанин [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 452 с.
2. Водные ресурсы и основы водного хозяйства: учебное пособие / В. П. Корпачев, И.В. Бабкина, А.И. Пережилин, А.А. Андрияс. – 3-е изд., испр., доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-1331-7. – Текст: электронный // Лань: электрон-но-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210992>
3. 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>.

4. 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>

7.2. Дополнительная литература

1. Маркин, В.Н. Комплексное использование водных ресурсов и охрана водных объектов / В.Н. Маркин, Л.Д. Раткович, С.А. Соколова. Ч. 1 / Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва), — Москва, 2015. – 312 с.: <http://elib.timacad.ru/dl/full/2921.pdf>
2. Иванова, О. И. Государственный водный реестр: учебное пособие / О.И. Иванова. – Красноярск: КрасГАУ, 2016. – 119 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130084>
3. Оценка изменения концентраций загрязняющих веществ по длине реки: учебное пособие / И.В. Глазунова, С.А. Соколова, Т.И. Матвеева [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. — Москва, 2020. – 87 с.: рис., табл., цв.ил. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s09032022sokolova1.pdf>
4. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения: учебное пособие для вузов / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В. Шипулин. – 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан.col. – М.: Юрайт, 2023. – 294 с. – (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/514181>.
5. 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>
6. 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>
7. 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>

7.3. Нормативные и правовые акты

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 29.12.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2026)
2. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2035 года: подготовлена с учетом Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и Указа Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Правила охраны поверхностных водных объектов (утверждены постановлением Правительства РФ от 10 сентября 2020 года №1391).
4. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 28.12.2025) Об охране окружающей среды (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2026)
5. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (вступ. в силу с 01.03.2021, действует до 01.03.2027 года).
6. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».
7. СП 31.13330.2021. СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
8. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85.
9. СП 529.1325800.2023. Определение основных расчетных гидрологических характеристик.
10. СП 58.13330.2019. Гидротехнические сооружения. Основные положения. (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003).

7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Основы комплексного использования водных ресурсов и охраны водных объектов. Ч. 2: уч. пособие / В. Н. Маркин [и др.] — М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017 – 166 с. – <http://elib.timacad.ru/dl/full/3004.pdf>
2. 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>.
3. Разработка мероприятий по комплексному использованию и охране водных объектов в бассейне реки: учебное пособие / Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Федоров С.А. – М.: МГУП, 2011. – 102 с.
4. 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>.

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

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

1. Электронная библиотечная система <https://www.library.timacad.ru>
2. Научная электронная библиотека открытого доступа <https://cyberleninka.ru>
3. Научно-популярная энциклопедия, открытый доступ <http://water-rf.ru>
4. Справочно-поисковая система – Википедия <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
5. Научно-популярная энциклопедия «Вода России» (электронный ресурс). <https://voda.org.ru>
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. «Консультант Плюс» <http://consultant.ru> – открытый доступ
2. Консорциум кодексов «Техэксперт» www.cntd.ru – открытый доступ

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

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

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

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Строительство в водохозяйственном комплексе» 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 «Строительство в водохозяйственном комплексе» необходимы:

- помещения для проведения занятий лекционного типа;

- помещения для групповых, индивидуальных консультаций и промежуточного контроля, а также для самостоятельной работы студентов должны быть компьютерными лабораториями с наличием локальной сети с выходом в интернет.

Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в интернет с обязательным наличием проектора для возможности показа презентаций и экрана.

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 28 корпус 123 аудитория	1. Парты моноблок двухместная 13 шт. 2. Доска маркерная 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 28 корпус 116 аудитория	1. Парты моноблок двухместная 16 шт. 2. Доска маркерная 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Парты и стулья в достаточном количестве
Комнаты для самоподготовки в общежитиях Академии (для студентов, проживающих в общежитии)	Парты и стулья в достаточном количестве

11. Методические рекомендации 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.

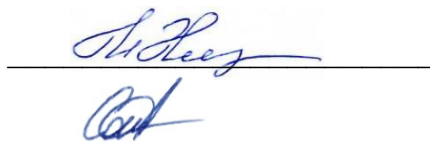
Лекционный материал должен содержать постановку задачи рассматриваемых проблем, примерную технологию их решения, возможное содержание научных исследований. Необходимым условием является соответствие материала лекции учебному плану и позициям рабочей программы, а также рекомендованным литературным источникам,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

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

Программу разработали:

Глазунова И.В., к.т.н., доцент

Соколова С.А., к.т.н., доцент



Two handwritten signatures in blue ink are placed above two horizontal lines. The first signature is more elaborate, while the second is simpler and more compact.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.26 Строительство в водохозяйственном комплексе
ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленность
«Гидротехническое строительство» (квалификация выпускника – бакалавр)

Хановым Н.В., заведующим кафедрой гидротехнических сооружений Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук, профессором (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Строительство в водохозяйственном комплексе» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство направленность «Гидротехническое 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 Глазунова И.В., к.т.н., доцент, Соколова С.А., 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 **3 компетенции**. 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 2 зачётных единицы (72 часа).

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 Учебной программы 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 3 занятия 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 – 7 наименований, Интернет-ресурсы – 6 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 «Гидротехническое строительство» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная на кафедре гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами (разработчики Глазунова И.В., доцент, к.т.н., Соколова С.А., доцент, к.т.н.) соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Ханов Н.В., заведующий кафедрой гидротехнических сооружений Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», д.т.н., профессор



«04» мая 2026 г.