

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

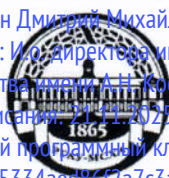
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 21.11.2025 13:05:39

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**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

  
«25» 08 2025 г. Бенин Д.М.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.03.02 Проектирование и эксплуатация водохранилищ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчики:

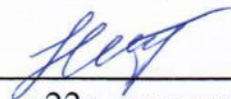
Раткович Л.Д., д.т.н., профессор

  
«22» августа 2025 г.

Соколова С.А., к.т.н., доцент

  
«22» августа 2025 г.

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

  
«22» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана.

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

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

  
«22» августа 2025 г.

**Согласовано:**

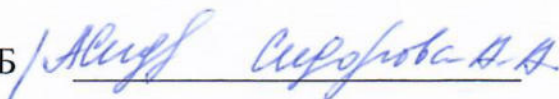
Председатель учебно-методической комиссии  
института мелиорации, водного хозяйства и  
строительства имени А.Н. Костякова  
Щедрина Е.В., к.пед.н., доцент  
протокол №7 от «25» августа 2025 г.

  
«25» августа 2025 г.

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

  
«22» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
Сидорова А.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	19
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ .....	20
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	21
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	24
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы учебной дисциплины**

#### **Б1.В.ДВ.03.02 Проектирование и эксплуатация водохранилищ**

для подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами»

**Цель освоения дисциплины:** освоение учащимися методологии проектирования водохранилищ для решения проблем водообеспечения, управления водными ресурсами. Проектирование и эксплуатация водохранилищ – учебная дисциплина, введенная для освоения проектно-эксплуатационных аспектов создания и управления водными ресурсами в условиях отраслевого и комплексного водопользования.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Проектирование и эксплуатация водохранилищ» включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие профессиональные компетенции: ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

Изучается методология проектирования и эксплуатация водохранилищ, принципы, критерии и стадии проектирования ВХС. Рассматриваются действующие классификации водохранилищ, анализируются этапы разработки проектов, ввода в эксплуатацию. Изучается структура проекта, схема проектного задания и его реализации. Рассматривается системный подход при обосновании цели сооружения и режима регулирования стока в условиях, как правило, многоцелевого водопользования. Изучается содержание комплексной информации для проектирования: метеорологическая, гидрологическая и гидрогеологическая информация, методика расчета потерь из водохранилищ. В числе изучаемых задач проектное обоснование водохранилищ в разных схемах регулирования и территориального перераспределения стока. Рассматривается эколого-водохозяйственная и экономическая эффективность водохранилищ. Изучается структура расчетных водохозяйственных балансов по реальным и моделируемым гидрологическим годам. Анализируются диспетчерские графики для водохранилищ сезонного и многолетнего регулирования в условиях комплексной водоотдачи. Изучается специфика, назначение и эффективность противопаводковых водохранилищ.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы (72 час/ из них на практическую подготовку 4 часа).

**Итоговый контроль по дисциплине:** зачет.

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование. При этом обучение ориентировано на удовлетворение потребности общества и государства в образованных и развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области комплексного водопользования с учетом современных тенденций развития отношений между человеком и природой и инженерных методов обустройства окружающей среды.

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

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация водохранилищ» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины по выбору» учебного плана. Дисциплина «Проектирование и эксплуатация водохранилищ» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Проектирование и эксплуатация водохранилищ» являются Б1.О.15 «Геология и гидрогеологи», Б1.О.16 «Гидрология, гидрометрия и метеорология» обязательной части. Дисциплина преподается параллельно с Б1.В.06 «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» вариативной части, Б1.О.23 «Водохозяйственные системы и водопользование» обязательной части дисциплин.

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация водохранилищ» предшествует дисциплинам: Б1.В.04 Комплексное использование водных ресурсов, Б1.В.05 Гидротехнические сооружения, Б1.В.12 Проектирование водохозяйственных систем, Б1.В.14 Комплексные гидроузлы.

Значимость дисциплины обусловлена перечнем изучаемых тем, непосредственно связанных с водохозяйственным обоснованием проектных решений, связанных функционированием водного хозяйства.

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

Рабочая программа дисциплины «Проектирование и эксплуатация водохранилищ» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

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

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1	ПКос-1	Способен к участию в создании информационных моделей объектов природообустройства и водопользования	ПКос-1.1 Знания и владение методами создания информационных моделей природообустройства и водопользования	Содержание и структуру исходной информации для проектирования и эксплуатации водохранилищ	формировать перечень исходной информации, ориентироваться в источниках информации	методикой формирования надежной структуры данных для проектирования и эксплуатации водохранилищ
			ПКос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов создания информационных моделей природообустройства и водопользования	традиционные источники информационного обеспечения проектной деятельности; методы подготовки исходной информации для проектирования	анализировать спрос и предложение в области информационного обеспечения; формировать состав и структуру исходной информации	методами расчетного обоснования стандартных задач профессиональной деятельности
2	ПКос-4	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при по-	ПКос-4.1 Знания и владение методами организации работы инженерной инфраструктуры	нормативные документы, регламентирующие режим работы водохранилищ, в частности основной документ – ПИВР (Правила использования водных ресурсов водохранилищ в последней редакции)	профессионально пользоваться ПИВР и диспетчерскими графиками водохранилищ	общей методикой построения диспетчерских графиков
			ПКос-4.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов работы цифровых	математические методы в проектировании и типы моделей, применяемых для обоснования проектных и эксплуатационных	формулировать порядок действий персонала на сооружениях в условиях нормальной эксплуатации и форс мажорных обстоя-	технологией принятия решений в проектировании и эксплуатационных условиях для водо-



		мощи цифровых технологий	систем в области инженерной деятельности	решений	тельстввах	хранилищ
3	ПКос-7	Способность принимать профессиональные решения при инжиниринговом сопровождении обоснования строительства, проектировании, и эксплуатации объектов инженерных систем в строительстве и управлении водными ресурсами в АПК с учетом цифровых моделей объектов	ПКос-7.1 Знание и владение методами научных исследований в целях практического применения на объектах инжиниринга при строительстве и управлении водными ресурсами в АПК	содержание и структуру проекта и проектного задания; этапы проектирования; факторы, влияющие параметры и показатели водохранилищ; принципы и критерии проектирования водохранилищ, как формируемой субстанции гидроузла; порядок прохождения экспертизы проекта и механизм реализации проектных решений	формулировать задачи исследований по проектированию и эксплуатации водохранилищ; выполнять обосновывающие водохозяйственные расчеты и балансы в годовой, месячной и декадной разрезке для разных режимов регулирования стока	нормативно-методической документацией в области создания и функционирования водохранилищ; методикой определения расчетных параметров водохранилищ
			ПКос-7.2 Умение решать задачи в области научных исследований по инжинирингу, обеспечивающих повышение качества строительства управления водными ресурсами в АПК	формулировать проектные водохозяйственные задачи с учетом социальных и гуманитарных критериев; координировать работу по смежным разделам проекта; показатели экономической и водохозяйственной эффективности проектов	формулировать и решать задачи водохозяйственного обоснования проектных решений рассчитывать показатели экономической эффективности рассматриваемых вариантов проектных решений	навыками обоснования параметров водохранилищ по целевым показателям и значениям критериев экономической эффективности



Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам № 6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>48,25/4</b>	<b>48,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	48,25/4	48,25/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>23,75</b>	<b>23,75</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	8	8
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	6,75	6,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего/*	Аудиторная работа			КРА	Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ЛР		
Раздел 1. Существующие классификации водохранилищ. Значение водохранилищ в экономике, особенности отраслевых водохранилищ и водохранилища многоцелевого использования	32	8	8	8		8
Раздел 2. Режимы регулирования стока, проектирование и эксплуатация водохранилищ, реализующих различные схемы водопотребления в целях водохозяйственного и гидроэнергетического развития	39,75/4	8	8/4	8		15,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25				0,25	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>23,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **РАЗДЕЛ 1. Существующие классификации водохранилищ, значение водохранилищ в экономике, особенности отраслевых водохранилищ и водохранилища многоцелевого использования**

Тема 1. Классификационные схемы водохранилищ. Функциональная классификация с учетом специфики водопользования

Тема 2. Общие вопросы проектирования и эксплуатации водохранилищ. Структура проекта, схема проектного задания и его реализации. Цель и задачи, принципы и критерии проектирования водохранилищ.

Тема 3. Повышение водообеспеченности путем регулирования водного стока во времени

Тема 4. Вопросы технико-экономической оценки эффективности водохранилищ

## **РАЗДЕЛ 2. Режимы регулирования речного стока, проектирование и эксплуатация водохранилищ, реализующих различные схемы водопотребления в целях водохозяйственного и гидроэнергетического развития**

Тема 5. Формирование сезонного и годового гидрографов требований к водным ресурсам на основе анализа отраслевого и комплексного водопользования. Методика назначения целевых и комплексного попусков.

Тема 6. Проектное обоснование параметров водохранилищ для увеличения гарантированной водоотдачи с учетом сохранения качества водных ресурсов

Тема 7. Методика проектирования и расчета противопаводковых водохранилищ. Типы противопаводковых водохранилищ и сооружений для пропуска максимальных расходов через гидроузел

Тема 8. Вопросы эксплуатации водохранилищ. Диспетчерские графики. Структура и содержание ПИВР (Правила использования водных ресурсов водохранилищ). Методика разработки.

### **4.3 Лекции и практические занятия**

**Таблица 4**

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

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций и практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов из них практическая подготовка</b>
1	<b>Раздел 1.</b> Существующие классификации водохранилищ. Значение водохранилищ в экономике, особенности отраслевых водохранилищ и водохранилища многоцелевого ис-	Лекция 1. Классификационные схемы водохранилищ. Функциональная классификация с учетом специфики водопользования	ПКос-1, ПКос-7	устный опрос	2
		ПЗ-1 Анализ функциональной классификации водохранилищ по отдельным позициям с чертежом схемы регулирования и формулами для имитационного моделирования	ПКос-1, ПКос-7	Решение типовых задач	2
		Лаб-1. Лаборатория ГСУ. Изучение компоновок ВХК и АПК, включающих водохранилищные гидроузлы.	ПКос-1, ПКос-7	устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
	пользования	Лекция 2. Общие вопросы проектирования и эксплуатации водохранилищ. Структура проекта, схема проектного задания и его реализации. Цель и задачи, принципы и критерии проектирования водохранилищ.		устный опрос	2
		ПЗ-2. Водохозяйственное районирование, назначение расчетных створов, построение батиграфических зависимостей в створах предполагаемого размещения гидроузлов.		Контроль выполнения раздела РГР	2
		Лаб-2. Лаборатория ГСУ. Изучение типов гидравлических турбин, устанавливаемых на гидроузлах энергетического и комплексного назначения.		устный опрос	2
		Лекция 3. Повышение водообеспеченности путем регулирования речного стока во времени		устный опрос	2
		ПЗ-3. Оценка водных ресурсов бассейна. Поверхностный сток. Водный режим, внутригодовое распределение стока. Параметры годового стока, его изменение по длине реки. Подземные водные ресурсы. Потенциальные запасы и эксплуатационные ресурсы.		Контроль выполнения раздела РГР	2
		Лаб-3. Лаборатория ГСУ. Изучение типов насосов в составе систем водоснабжения и питания коммунальных и промышленных сооружений.		устный опрос	2
		Лекция 4. Вопросы технико-экономической оценки эффективности водохранилищ		устный опрос	2
		ПЗ-4. Расчет постворного водохозяйственного баланса, анализ водохозяйственной обстановки в бассейне		Контроль выполнения раздела РГР	2
		Лаб-4. Изучение компоновок деривационных ГЭС, входящих в энергетические комплексы		устный опрос	2
2	Раздел 2. Режимы регулирования речного стока, проектирование и эксплуатация водохранилищ, реализующих различные схемы водопотребления в це-	Лекция 5. Формирование сезонного и годового гидрографов требований к водным ресурсам на основе анализа отраслевого и комплексного водопользования. Методика назначения целевых и комплексного попусков.	ПКос-1, ПКос-7, ПКос-4	устный опрос	2
		ПЗ-5. Определение мертвого объема	ПКос-1,	Контроль	2/2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
	лях водохозяйственного и гидроэнергетического развития	водохранилища в створе предполагаемого размещения водохранилищного гидроузла.	ПКос-7, ПКос-4	выполнения раздела РГР	
		Лаб-5. Лаборатория гидравлики. Экспериментальные установки для изучения основ гидродинамики.	ПКос-1, ПКос-7, ПКос-4	устный опрос	
		Лекция 6. Проектное обоснование параметров водохранилищ для увеличения гарантированной водоотдачи с учетом сохранения качества водных ресурсов	ПКос-1, ПКос-7, ПКос-4	Решение типовых задач	2
		ПЗ-6. Построение анализирующей зависимости для выбора варианта гарантированной отдачи	ПКос-1, ПКос-7, ПКос-4	Контроль выполнения раздела РГР	2
		Лаб-6. Лаборатория гидравлики. Исследование режимов движения потока жидкостей в условиях неустановившегося движения.	ПКос-1, ПКос-7, ПКос-4	устный опрос	2
		Лекция 7. Методика проектирования и расчета противопаводковых водохранилищ. Типы противопаводковых водохранилищ и сооружений для пропуска максимальных расходов через гидроузел	ПКос-1, ПКос-7, ПКос-4	устный опрос	2
		ПЗ-7. Моделирование прохождения максимального половодья (паводка) через гидроузел	ПКос-1, ПКос-7, ПКос-4	Контроль выполнения раздела РГР	2/2
		Лаб-7. Лаборатория ГСУ. Изучение водосбросных сооружений на примере лабораторных установок полигонального очертания и с боковым отводом воды.	ПКос-1, ПКос-7, ПКос-4	устный опрос	2
		Лекция 8. Вопросы эксплуатации водохранилищ. Диспетчерские графики. Структура и содержание ПИВР (Правила использования водных ресурсов водохранилищ). Методика разработки.	ПКос-1, ПКос-7, ПКос-4	устный опрос	2
		ПЗ-8. Построение диспетчерского графика для водохранилища комплексного использования	ПКос-1, ПКос-7, ПКос-4	Контроль выполнения раздела РГР	2
		Лаб-8. Лаборатория гидравлики. Экспериментальная установка для изучения гидравлического удара применительно к водоводам деривационных ГЭС	ПКос-1, ПКос-7, ПКос-4	устный опрос	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	<b>Раздел 1.</b> Существующие классификации водохранилищ, значение водохранилищ в экономике, особенности отраслевых водохранилищ и водохранилища многоцелевого использования	
	<b>Тема.</b> Роль водохранилищ в области водного хозяйства РФ и мировой экономике	История строительства водохранилищных гидроузлов. Водохранилища, как составляющая водохозяйственных систем. Эколого-экономические аспекты проектирования и эксплуатации водохранилищ. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2)
2	<b>Раздел 2.</b> Режимы регулирования речного стока, проектирование и эксплуатация водохранилищ, реализующих различные схемы водопотребления в целях водохозяйственного и гидроэнергетического развития	
	<b>Тема.</b> Режим эксплуатации водохранилищ, положения эксплуатационного раздела ПИВР	Ознакомление с рядом действующими ПИВР водохранилищ РФ, преимущества и недостатки документа. Связь проектного и эксплуатационного разделов ПИВР. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2)

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 1. Функциональная классификация с учетом специфики водопользования	Л-1	Лекция-дискуссия. Анализ конкретных ситуаций.
2	Тема 2. Общие вопросы проектирования и эксплуатации водохранилищ. Структура проекта, цель и задачи, принципы и критерии проектирования водохранилищ.	Л-2	Разбор конкретных ситуаций
3	Тема 6. Проектное обоснование параметров водохранилищ для увеличения гарантированной водоотдачи с учетом сохранения качества водных ресурсов	Л-6	Лекция-дискуссия
4	Тема 7. Методика проектирования и расчета противопаводковых водохранилищ. Типы противопаводковых водохранилищ и сооружений для пропуска максимальных расходов через гидроузел	Л-7	Лекция-дискуссия

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

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

**Текущая** аттестация студентов - оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью оценки самостоятельной работы студентов. Помимо лекционного материала, инструментом аттестации является расчетно-графическая работа: «Выбор створа для строительства водохранилищного гидроузла и оценка его водохозяйственного потенциала».

### **Примерные вопросы по устному опросу**

**Вопросы к разделу 1.** Существующие классификации водохранилищ. Значение водохранилищ в экономике, особенности отраслевых водохранилищ и водохранилища многоцелевого использования

1. Роль водохранилищ в водохозяйственном комплексе РФ
2. Классификации водохранилищ
3. Основные гидрологические характеристики
4. Цель и задачи проектирования водохранилищ
5. Принципы и критерии проектирования водохранилищ
6. Основные параметры водохранилищ многолетнего и сезонного регулирования стока
7. Эколого-водохозяйственные аспекты проектирования и эксплуатации водохранилищ
8. Отраслевые водохранилища
9. Водохранилища комплексного назначения
10. Методология выбора створа для строительства водохранилищных гидроузлов
11. Характерные отметки и составляющие объема водохранилища

**Вопросы к разделу 2.** Режимы регулирования речного стока, проектирование и эксплуатация водохранилищ, реализующих различные схемы водопотребления в целях водохозяйственного и гидроэнергетического развития

1. Назначение и структура диспетчерских графиков водохранилищ
2. Определение мертвого объема водохранилищ
3. Оценка полезного объема водохранилища
4. Методы расчета на основе обобщенных параметров стока и водопотребления
5. Определение объема форсировки
6. Назначение и виды диспетчерских графиков
7. Методика построения диспетчерских графиков водохранилищ
8. Оценка параметров водосбросных сооружений в составе гидроузла
9. Структура и содержание ПИВР – проектный раздел
10. Структура и содержание ПИВР – раздел эксплуатации

### **Вопросы к зачету по дисциплине «Проектирование и эксплуатация водохранилищ»**

1. Водохранилища в водохозяйственном комплексе РФ
2. Функциональная классификация водохранилищ
3. Цель и задачи проектирования водохранилищ
4. Принципы и критерии проектирования водохранилищ

5. Параметры водохранилищ, подлежащие определению в ходе проектирования
6. Режимы и схемы регулирования речного стока
7. Методы расчета водохранилищ сезонного регулирования стока
8. Методы расчета водохранилищ многолетнего регулирования стока
9. Водоохранилища ирригационного назначения
10. Водоохранилища энергетического назначения
11. Водоохранилища многоцелевого использования
12. Влияние антропогенных изменений на режим и эффективность регулирования стока
13. Выбор створа для строительства водохранилищных гидроузлов
14. Характерные отметки и составляющие объема водохранилища
15. Определение мертвого объема водохранилищ
16. Оценка полезного объема водохранилища
17. Определение объема форсировки
18. Назначение и функции диспетчерских графиков
19. Методы построения и характерные зоны диспетчерских графиков
20. Структура и содержание ПИВР – проектный раздел
21. Структура и содержание ПИВР – раздел эксплуатации

### Примеры типовых задач

**Задача 1.** Определить объем водохранилища на комплексную водоотдачу обобщенным методом при следующих объемах безвозвратного водопотребления и требуемых попусков участников ВХК (возвратные воды поступают в нижний бьеф гидроузла):

- ГKBX \*\* млнм<sup>3</sup> (подземный водозабор)
- орошение \*\* млн. м<sup>3</sup>
- рыбохозяйственный попуск – \*\* м<sup>3</sup>/с с III по IV
- санитарно-экологический попуск \*\* м<sup>3</sup>/с

Исходные данные:

- среднемноголетний сток равен \*\* млн.м<sup>3</sup>
- коэффициент гидравлической связи \*\*
- коэффициент вариации \*\*
- модуль стока \*\* л/(с\*км<sup>2</sup>)
- продолжительность межени в долях года - \*\*
- доля стока межени в среднем году - \*\*
- мутность реки \*\* г/м<sup>3</sup>
- мертвый объем принять равным емкости заилиения за 50 лет

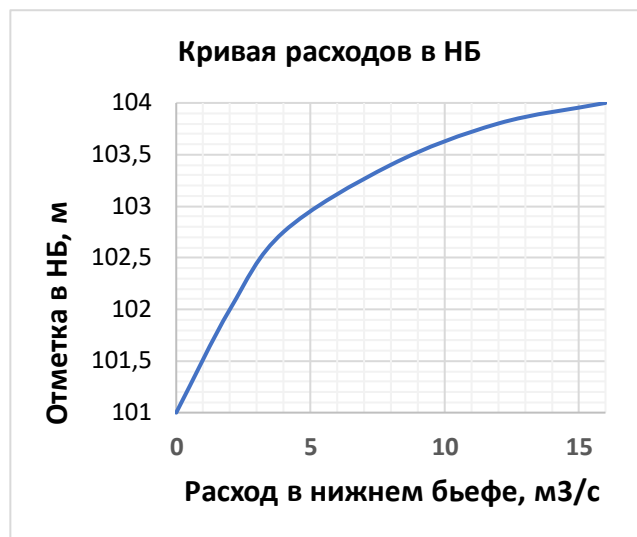
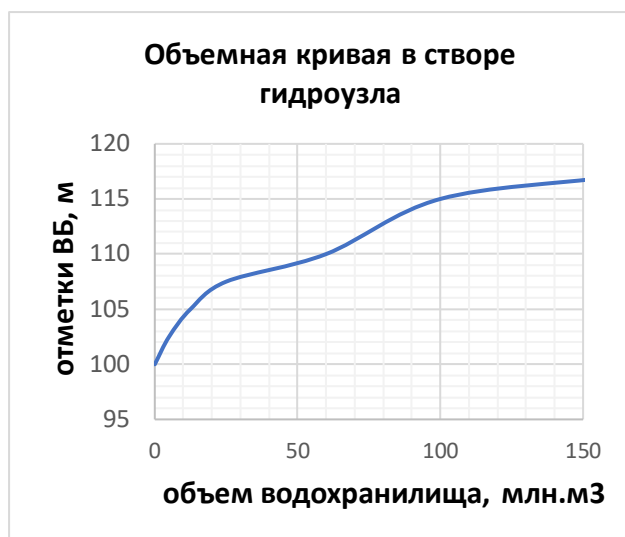
При невозможности покрытия требований ВХК сократить продолжительность специальных попусков

**Задача 2.** Найти объем водохранилища для обеспечения расходов ГЭС в составе гидроузла, определить среднегодовую мощность и выработку электроэнергии за год при работе ГЭС в равномерном режиме местного энергообеспечения. Мертвый объем принять в размере 10 % от полезной емкости; КПД агрегатов ГЭС – 0,9.  $Q = 9 \text{ м}^3/\text{с}$  – расчетный расход ГЭС. Необходимые морфометрические характеристики представлены на рисунке 1.

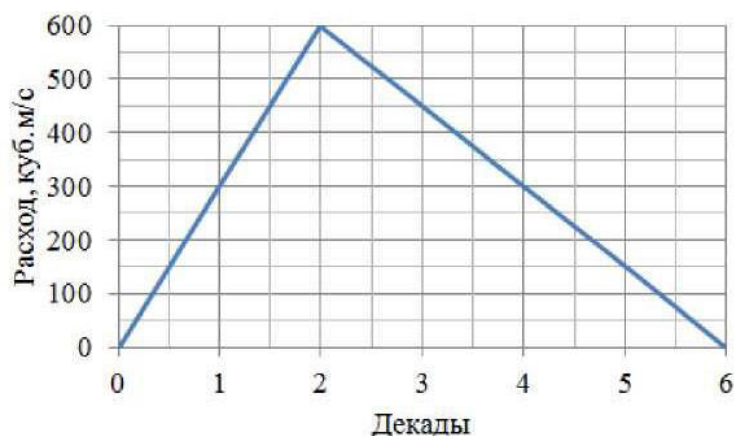
Гидрограф месячных объемов стока расчетного года приведен в таблице, млн. м<sup>3</sup>.

Мес.	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	Год
Сток	53	80	60	46	35	27	20	13	10	8	5	3	360





**Задача 3.** Сбросной расход поверхностного водосброса гидроузла  $G$  нарастает по линейному закону. Определите необходимый максимальный расход водосброса, если гидрограф расчетного паводка имеет форму треугольника (рис. 1), а объем форсировки гидроузла  $G$  составляет 55 млн. м³. Формулы расчета должны иметь пояснения по всем входящим величинам.



**Задача 4.** Сформулировать методику определения мертвого объема. Оценить объем заилиenia объема водохранилища за 35 лет при следующих данных. Пояснить каждый из входящих в формулы параметров. Предложить мероприятия для увеличения срока службы водохранилища.

$P$	1,0 кг/м³
$S_{cp}$	400 млн. м³
$R$	0,2
$\tau$	0,25
$\gamma$	1100 кг/м³
$T$	50

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

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

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

### **Критерии оценки знаний студентов при устном опросе**

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

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

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

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

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

Таблица 7

### **Критерии оценивания типовых задач**

<b>Оценка/сформированные компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень/зачет	Все типовые задачи выполнены без ошибок и недочетов. Сформированы все умения и навыки решения практических задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень /зачет	Типовые задачи выполнены полностью. Сформированы все умения и навыки решения практических задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень/зачет	Типовые задачи выполнены частично. Частично сформированы умения и навыки решения практических задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень/незачет	Правильно выполнены менее половины типовых задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

### Критерии оценивания РГР

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

### Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

При промежуточном контроле знаний в форме **зачета** преподаватель использует метод индивидуального собеседования, в ходе которого обсуждает со студентом один или несколько вопросов из учебной программы. При необходимости могут быть предложены дополнительные вопросы, задачи и тесты.

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

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

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

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

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

1. Водохозяйственные системы и водопользование: Учебник / А. М. Бакштагин [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2019. – 452 с.
2. 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>
3. Сольский, С. В. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища / С. В. Сольский, С. Ю. Ладенко. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 280 с. – ISBN 978-5-507-48094-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/341153>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Раткович, Лев Данилович. Вопросы рационального использования водных ресурсов и проектного обоснования водохозяйственных систем: монография / Л.Д. Раткович, В.Н. Маркин, И.В. Глазунова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва), Институт природообустройства им. А. Н. Костякова. – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. – 218 с. – Коллекция: Монографии. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/2277.pdf>
2. Методические основы водохозяйственных расчетов при проектировании водохозяйственных систем: [Книга]: Учебное пособие / Л.Д. Раткович, С.А. Соколова. – М.: МГУП, 2002. – 119 с.
3. Особенности методологии комплексного водопользования: монография / В.Н. Маркин, Л.Д. Раткович, И.В. Глазунова; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. – 117 с.: рис., табл. – Коллекция: Монографии. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/396.pdf>
4. Раткович Д.Я. Актуальные проблемы водообеспечения: [Книга] / Д. Я. Раткович. – М.: Наука, 2003. – 352 с.
5. Вода России: [Книга]: Водоохранилища / ФГУП РосНИИВХ. – М.: АКВА-ПРЕСС, 2001. – 700 с.
6. Сооружения гидроузлов сельскохозяйственного назначения: Учебное пособие / Вячеслав Петрович Шарков. - Спб.: ФГОУ ВПО МГУП, 2010. – 106 с.
7. Очистка и обустройство водоемов: Учебное пособие / Владимир Иванович Сметанин. – М.: МГУП, 1996. – 154 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024).
2. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024) Об охране окружающей среды (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024).
3. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2035 года: подготовлена с учетом Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и Указа Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
4. Федеральная целевая программа "Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012 - 2020 годах"  
<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70066354>
5. ГН 2.15.1315-03. ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы. Утверждены и введены в действие постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 г. №78.
6. СНиП 33-01-2003. Гидротехнические сооружения. Основные положения.
7. СП 58.13330.2019. «Гидротехнические сооружения. Основные положения» (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003).
8. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. N 474 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2030 года».

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

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

1. Электронная библиотечная система <https://www.library.timacad.ru>
2. Научная электронная библиотека открытого доступа (OpenAccess) <https://cyberleninka.ru>
3. Научно-популярная энциклопедия, открытый доступ <http://water-rf.ru/>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Справочно-поисковая система – Википедия
5. Шабанов В.В. Словарь по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству.  
<http://www.twirpx.com/file/585902/>
6. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: <http://www.rbc.ru>

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

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

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип Программы	Автор	Год разработки
1	<b>Раздел 2.</b> Существующие классификации водохранилищ. Значение водохранилищ в экономике, особенности отраслевых водохранилищ и водохранилища многоцелевого использования	MIKE SHE Enterprise	MIKE SHE - интегрированная система моделирования поверхностных и грунтовых вод, рециркуляции и эвапотранспирации	ООО ЭК-ХАЙДЕН	2015
2	<b>Раздел 2.</b> Режимы регулирования речного стока, проектирование и эксплуатация водохранилищ, реализующих различные схемы водопотребления в целях водохозяйственного и гидроэнергетического развития	Оптимизационная водно-балансовая модель WEPRIVERSITE: заявл. 9.11.2024 Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024626424	Excel -версия опубликовано 27.12.2024 / Л. Д. Раткович, М. Муалла; заявитель ФГБОУ РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева».	Раткович ЛД, М. Муалла	2024

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

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Проектирование и эксплуатация водохранилищ» 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 «Проектирование и эксплуатация водохранилищ» 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 лаборатория «Гидросиловых установок». Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  <b>28 корпус 8 аудитория</b>	Для реализации учебной программы используются: - демонстрационные модели - плакаты, стенды, макеты сооружений; - гидравлические лотки, турбины. Парта моноблок двухместная 16 шт. Доска меловая 2 шт. Плакаты. (без инв.№) Модели сооружений 4 шт. (без инв.№) Зеркальный лоток №1 -1шт. (инв.№ 410134000001283) Насос КМ-150-125-250 (инв.№ 210134000000024) Лоток гидравлический б/у (ост) (инв.№ 410136000004901)
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 Парта моноблок двухместная 7шт. Парта двухместная 7 шт Стул 14 шт Доска меловая 1 шт. Плакат 36 шт. (без инв.№) Учебный макет 1 шт. (без инв.№)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  <b>28 корпус 123 аудитория</b>	1. Парта моноблок двухместная 14 шт. 2. Доска маркерная 1 шт.



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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

Обучение «Проектирование и эксплуатация водохранилищ» дает знания методов обработки результатов исследований, учит поиску источников и оценке необходимой для этого информации, современным методикам прикладных исследований, анализу, интерпретации и оценке полученных результатов.

Обучение предполагает изучение содержания учебной дисциплины на аудиторных занятиях (лекциях и практических занятиях), активно-творческую самостоятельную работу студентов в часы, отведенные на самостоятельную работу в период изучения курса.

Активная работа студента на лекции обусловлена его способностью и готовностью к согласованной работе с лектором, заключающуюся в внимательном прослушивании материалов лекции, их конспектировании, отражении в конспектах лекций представляемый лектором наглядный материал и рекомендации по самостоятельной доработке вопросов лекции в период самостоятельной работы. Как показывает практика, новый материал лекции лучше усваивается, если он увязан с пониманием предыдущего материала, а также, если перед лекцией осуществлена предварительная работа по первичному ознакомлению с материалами предстоящей лекции. Это можно сделать с помощью рекомендованной литературы.

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

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

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

- программой по учебной дисциплине «Проектирование и эксплуатация водохранилищ»;
- перечнем знаний, навыков и умений, которыми студент должен овладеть, составом компетенций, которыми необходимо владеть по окончании изучения курса;
- тематическим планом и логикой изучения дисциплины;
- планами практических занятий и типами решаемых прикладных задач
- организацией контрольных мероприятий по проверке текущей успеваемости;
- рекомендованной литературой и интернет ресурсами;
- перечнем вопросов по подготовке к зачету.

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

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

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

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Занятия по дисциплине проводятся в следующих формах: лекция, практическое занятие.

*Лекция* – один из методов устного изложения материала. Слово «лекция» имеет латинское происхождение и в переводе на русский язык означает «чтение». Традиция изложения материала путем дословного чтения заранее написанного текста восходит к средневековым университетам. Важным моментом в проведении лекции является предупреждение пассивности студентов и обеспечение активного восприятия и осмысления ими новых знаний.

Определяющее значение в решении этой задачи имеют два дидактических условия:

- во-первых, само изложение материала педагогом должно быть содержательным в научном отношении, живым и интересным по форме;
- во-вторых, в процессе устного изложения знаний необходимо применять особые педагогические приемы, возбуждающие мыслительную активность студентов и способствующие поддержанию их внимания

Один из этих приемов – *создание проблемной ситуации*. Самым простым в данном случае является достаточно четкое определение темы нового материала и выделение тех основных вопросов, в которых надлежит разобраться студентам.

Термин «*практическое занятие*» используется в педагогике как родовое понятие, включающее такие виды, как лабораторную работу, семинар в его разновидностях. Аудиторные практические занятия играют исключительно важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.

Если лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме, практические занятия призваны углубить, расширить и детализировать эти знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Практические занятия развивают научное мышление и речь студентов, позволяют проверить их знания, в связи с чем, упражнения, семинары, лабораторные работы выступают важным средством достаточно оперативной обратной связи.

Для успешной подготовки к практическим занятиям студенту невозможно ограничиться слушанием лекций. Требуется предварительная самостоятельная работа студентов по теме планируемого занятия. Не может быть и речи об эффективности занятий, если студенты предварительно не поработают над конспектом, учебником, учебным пособием, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

Практические занятия служат своеобразной формой осуществления связи теории с практикой. Структура практических занятий в основном одинакова — вступление преподавателя, вопросы студентов по материалу, который требует дополнительных разъяснений, собственно практическая часть, заключительное слово преподавателя. Разнообразие возникает в основной, собственно практической части, дискуссии, решении типовых и индивидуальных задач на персональном компьютере с использованием фактических данных государственной статистики и т. д.

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики ни в коем случае не заменяют лекционный материал, но способствуют его лучшему усвоению и, что особенно важно, формируют мнения, отношения, навыки поведения. Интерактивные методы применяются как на лекциях, так и на практических занятиях.


*Мини-лекция* является одной из эффективных форм преподнесения теоретического материала. Перед объявлением какой-либо информации преподаватель спрашивает, что знают об этом студенты. После предоставления какого-либо утверждения преподаватель предлагает обсудить отношение студентов к этому вопросу.

*Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением.* Используются различные вспомогательные средства: доска, книги, видео, слайды для компьютеров и т.п. Интерактивность обеспечивается процессом последующего обсуждения.

*Обратная связь* - Актуализация полученных на лекции знаний путем выяснения реакции участников на обсуждаемые темы.

*Дискуссия* – одна из важнейших форм коммуникации, плодотворный метод решения спорных вопросов и вместе с тем своеобразный способ познания. Дискуссия предусматривает обсуждение какого-либо вопроса или группы связанных вопросов компетентными лицами с намерением достичь взаимоприемлемого решения. Дискуссия является разновидностью спора, близка к полемике, и представляет собой серию утверждений, по очереди высказываемых участниками.

**Программу разработали:**

Раткович Л.Д., д.т.н., профессор 

Соколова С.А., к.т.н., доцент 

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

### **Б1.В.ДВ.03.02 Проектирование и эксплуатация водохранилищ**

ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование,  
направленность «Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами»  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Ханов Н.В., профессор, д.т.н., зав. кафедрой гидротехнических сооружений, института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы дисциплины по выбору «**Проектирование и эксплуатация водохранилищ**» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 - «Природообустройство и водопользование» направленность «Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре комплексного использования водных ресурсов и гидравлики (разработчики - Раткович Л.Д., профессор, д.т.н., Соколова С.А., доцент, к.т.н.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «**Проектирование и эксплуатация водохранилищ**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Цифровые технологии в управлении водохозяйственными системами» закреплено **3 компетенции**. Дисциплина «**Проектирование и эксплуатация водохранилищ**» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях **знать, уметь, владеть** соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «**Проектирование и эксплуатация водохранилищ**» составляет 2 зачётных единицы (72 часа/ из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Проектирование и эксплуатация водохранилищ**» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины «**Проектирование и эксплуатация водохранилищ**» предполагает 4 занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, мозговых штурмах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к

выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

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

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Проектирование и эксплуатация водохранилищ»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источник, дополнительной литературой – 7, наименований периодическими изданиями – 6 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Проектирование и эксплуатация водохранилищ»**.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины по выбору **«Проектирование и эксплуатация водохранилищ»** ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной Ратковичем Л.Д., профессором, д.т.н., Соколовой С.А., доцентом, 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., профессор, зав. кафедрой гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор технических наук



« 22 » августа 2025 г.