

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: 19.07.2023 20:06:38

Уникальный программный ключ:

dcb6dc831534aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



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 им. А.Н. Костякова  
Кафедра Комплексного использования водных ресурсов и гидравлики

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
  
Бенин Д.М.  
2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.11 ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**В ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения

Курс 3

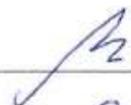
Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчики: Маркин В.Н., к.т.н., доцент



Соколова С.А. к.т.н., доцент



«25» 08 2021 г.

Рецензент: Перминов А.В., доцент, к.т.н.

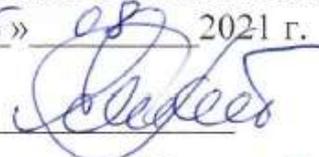


«25» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП профессионального стандарта № 685 от 26.05.2020 г. по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры комплексного использования водных ресурсов и гидравлики протокол № 01 от «25» 08 2021 г.

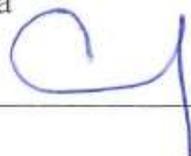
Зав. кафедрой Бакштанин А.М., к.т.н., доцент



«25» 08 2021 г.

**Согласовано:**

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



Смирнов А.П., к.т.н., доцент

«26» 08 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой комплексного использования водных ресурсов и гидравлики Бакштанин А.М., к.т.н., доцент



«25» 08 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ..... ПО СЕМЕСТРАМ.....	6 6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>15</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>16</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	28
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>29</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	29
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	30
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	30
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	30
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>31</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....	<b>31</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>31</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>33</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	34
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>34</b>

## **АННОТАЦИЯ**

рабочей программы учебной дисциплины

**Б1.В.11 Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве для подготовки бакалавра по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения**

**Цель освоения дисциплины:** передать будущим бакалаврам знания и навыки владения методами анализа процессов, информационных технологий, представления о методах строительства водохозяйственных и водоохраных объектов; умение решать водохозяйственные и водоохраные задачи на основе рационального водопользования, что способствует повышению качества проектирования и эксплуатации природно-технических систем.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие образовательные компетенции: УК-1.1; УК-2.1; ПКос-5.1

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина позволяет сформировать у обучающихся общее понятие об объектах будущей деятельности в условиях современных вызовов человечеству, связанных с глобальным изменением климата, интенсификацией антропогенного воздействия на водные объекты и условия их формирования. Изучение разделов является основой для составления алгоритмов деятельности, выбора и анализа исходных данных. Выбор (определение) целевых показателей. Особенности водохозяйственной деятельности: водообеспечения, контроля негативного воздействия вод и охраны водных объектов. Знакомство с методами определения допустимых воздействий на водные объекты. Понятие о методологии проведения обоснования водохозяйственных мероприятий и схема решения задач. Задачи решаемые на предпроектной стадии разработки вопросов и стадии инженерных проектов. Методы обоснования деятельности; управления водными ресурсами, контроля негативного воздействия вод, охране водных объектов. Прогнозы влияния деятельности на окружающую среду. Меры по предотвращению негативного ущерба. Содержание и структура документации, методика и этапы разработки.

**Общая трудоемкость дисциплины / в т.ч. практическая подготовка:** 4 зачетные единицы (144 часа) / 4 часа.

**Промежуточный контроль:** зачет, курсовая работа.

## 1. Цель освоения дисциплины

Общие цели освоения дисциплины «Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность получение знаний и овладение методами комплексного использования и охраны водных ресурсов с соблюдением требований экологической безопасности, оценкой стоимости водных объектов, обоснования водоохраных мероприятий и оценкой их эффективности. Это позволит овладеть способностью решать стандартные задачи обоснования эффективности водоохраных мероприятий и стоимости водопользования, использовать основные методы математического анализа, моделирования и исследований при решении профессиональных задач.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве» относится к базовой части учебного плана. Дисциплина «Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессионального стандарта №685 от 26.05.2020 ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве» являются

Б1.О.12	Информационные технологии в природообустройстве
Б1.О.21	Водохозяйственные системы и водопользование
Б1.О.22	Управление процессами природообустройства и водопользования
Б1.О.22.02	Анализ и синтез процессов природообустройства и водопользования
Б1.О.23	Основы строительного дела
Б1.О.23.01	Инженерные конструкции
Б1.О.27	Основы проектирования объектов природообустройства и водопользования
Б1.О.28	Технологии и организация работ по строительству объектов природообустройства и водопользования
Б1.О.30	Основы научных исследований

Дисциплина «Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве» используется для выполнения выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является рассмотрение вопросов осуществления функций водного хозяйства посредством мониторинга состояния и водных объектов и использования водных ресурсов, проектирования водохозяйственных систем их строительства и эксплуатации.

Значимость дисциплины основана на рассмотрении комплекса вопросов решаемых водным хозяйством.

Новизна дисциплины обоснована рассмотрением вопросов решаемых в настоящее время водным хозяйством и стоящих перед ним вызовов в будущем.

Рабочая программа дисциплины «Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знание и владение методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий	Основные методы общенаучного подхода к решению вопросов водного хозяйства	Обосновывать мероприятия по контролю негативного воздействия вод	Методом обоснования управления водными ресурсами
2	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 Знания и владение методами управления процессами, земельного, водного и экологического права	Цель и задачи мониторинга водных объектов, использования водных ресурсов, основные исследуемые характеристики и расчетные методы их анализа	Определять реакцию водного объекта на управляющее воздействие	Способом определения объемов управления водными ресурсами
3	ПКос-5	Способен к участию в разработке схем комплексного использования и охраны объектов, правил использования водных ресурсов водохранилищ, проектов для улучшения качества вод и их повторного использования	ПКос-5.1 Знание принципов и методов разработки схем комплексного использования и охраны объектов, правил использования водных ресурсов водохранилищ, проектов водохозяйственных систем и сооружений	Цели и задачи схем КИОВО. Их структура, уровень рассмотрения вопросов основных разделов	Делать оценку влияния водохозяйственной и водоохранной деятельности, осуществляемой на водохозяйственных участках, на весь водный объект	Приемами выделения водохозяйственных участков речных бассейнов

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	Семестр № 5
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>70,25/4</b>	<b>70,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>68/4</b>	<b>68/4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>73,75</b>	<b>73,75</b>
<i>курсовая работа (КР) (подготовка)</i>	36	36
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	28,75	28,75
<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			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Водное хозяйство, цели и задачи. Основные этапы развития водного хозяйства	10	2	2		6
Общая схема решения водохозяйственных задач	14	2	4		8
Общенаучный метод решения задач водного хозяйства	24/2	6	6/2		12
Вопросы управления процессами формирования количества и качества воды водных объектов	18	4	6		8
Вопросы контроля негативного воздействия вод	22	6	6		10
Схемы КИОВО, их цели и решаемые задачи, уровень рассмотрения вопросов.	14	4	4		6
Вопросы водохозяйственного районирования территории	14	4	4		6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Вызовы современности и подходы учета их влияния и решения вопросов	16,75/2	6	2/2		8,75
Курсовая работа (подготовка)	2			2	
Подготовка к зачету (контроль)	9				9
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/4</b>	<b>34</b>	<b>34/4</b>	<b>2,25</b>	<b>73,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

### **Раздел 1. Водное хозяйство, цели и задачи. Основные этапы развития водного хозяйства**

Определение водного хозяйства. Цели. Функции водного хозяйства. Современная структура управления водным хозяйством. Задачи решаемые водным хозяйством. Прогноз развития водного хозяйства. Этапы формирования водного хозяйства: Советский (1970 — 1990 гг.); Переходный (1991 — 2003 гг.); Современный (с 2004 года по 2011).

### **Раздел 2. Общая схема решения водохозяйственных задач**

Метод системного подхода, его принципы. Основные блоки рассмотрения вопросов. Прямые и обратные связи. Характеристика основных этапов: прогнозы развития; мониторинг; обоснование решений.

### **Раздел 3. Общенаучный метод решения задач водного хозяйства**

Общая схема метода. Этапы: сравнение (*например, методы аналогии*), анализ (*разделение системы на составляющие, для изучения поведения целого на основе изучения поведения элементов*), синтез (*изучение возможностей объекта в целом*).

### **Раздел 4. Вопросы управления процессами формирования количества и качества воды водных объектов**

Водный баланс территории и водохозяйственный баланс: определение, назначение, составляющие и использование для целей прогноза влияния вызовов современности на водные ресурсы. Вопросы управления диффузными стоками.

### **Раздел 5. Вопросы контроля негативного воздействия вод**

Виды негативного воздействия вод: затопление, подтопление, абразия берегов, оползневые явления. Вопросы обоснования мероприятий по контролю явлений. Сема определения параметров гидротехнических сооружений. Расчетные случаи. Нормативные документы.

### **Раздел 6. Схемы КИОВО, их цели и решаемые задачи, уровень рассмотрения вопросов.**

Нормативная документация. Цели составления Схем и их виды. Уровень рассмотрения вопросов. Структура Схем и решаемые задачи.

## Раздел 7. Вопросы водохозяйственного районирования территории

Нормативная документация. Цели и задачи. Принципы водохозяйственного районирования. Определение критериев районирования. ВХУ. Выделение ВХУ и определение связей отдельных ВХУ между собой.

## Раздел 8. Вызовы современности и подходы учета их влияния и решения вопросов

Влияние процессов глобального изменения климата на водные ресурсы. Рост потребности в воде. Не рациональное использование водных ресурсов. Снижение Углеродного следа посредством водного хозяйства.

### 4.3 Лекции/практические/ занятия

Таблица 4

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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
1	Тема 1. Водное хозяйство, цели и задачи. Основные этапы развития водного хозяйства	Раздел 1. Определение водного хозяйства. Цели. Функции водного хозяйства. Современная структура управления водным хозяйством. Задачи решаемые водным хозяйством. Прогноз развития водного хозяйства. Этапы формирования водного хозяйства: Советский (1970 — 1990 гг.); Переходный (1991 — 2003 гг.); Современный (с 2004 года по 2011).	ПКос-5	Устный опрос	2
		<b>Практическая работа №1</b> Выдача технического задания на выполнение КР.	УК-2	Выполнение работы	2
2	Тема 2. Общая схема решения водохозяйственных задач	<b>Лекция №2</b> Метод системного подхода, его принципы. Основные блоки рассмотрения вопросов. Прямые и обратные связи. Характеристика основных этапов: прогнозы развития; мониторинг; обоснование решений	УК-1	Устный опрос	2

		<b>Практическая работа №2</b> Исходные данные: гидрологические и картографический материал. Определение параметров мелководной зоны водохранилища	УК-1	Выполнение работы	2
		<b>Практическая работа №3</b> Выбор метода защиты мелководной зоны от затопления.	УК-1 УК-2	Выполнение работы	2
3	<b>Тема 3. Общенаучный метод решения задач водного хозяйства</b>	<b>Лекция №3</b> Общая схема метода. Этап сравнения данных	УК-1	Решение задач	2
		<b>Лекция №4</b> Этап анализа данных	УК-2	Решение задач	2
		<b>Лекция №5</b> Этап синтеза	УК-1 УК-2	Решение задач	2
		<b>Практическая работа № 4, 5, 6</b> Определение параметров дамбы обвалования. Проектирование системы водоотвода. Определение объемов земляных работ.	УК-1 УК-2 ПКос-5	Выполнение работы	6/2
4	<b>Тема 4 Вопросы управления процессами формирования количества и качества воды водных объектов</b>	<b>Лекция №6</b> Водный баланс территории: определение, назначение, составляющие и использование для целей прогноза влияния вызовов современности на водные ресурсы. Вопросы управления диффузными стоками	УК-2 ПКос-5	Решение задач	2
		<b>Лекция №7</b> Водохозяйственный баланс: определение, назначение, составляющие и использование для целей прогноза влияния вызовов современности на водные ресурсы.	УК-2 ПКос-5	Решение задач	2
		<b>Практическая работа №7, 8, 9</b> Определение проблемных мест возможной абразии берегов водохранилища. Прогноз разрушения берегов. Определение объемов обрушения. Обоснование мероприятий по защите берегов водохранилища.	УК-1 УК-2 ПКос-5	Выполнение работы	6

5	Тема 5. Вопросы контроля негативного воздействия вод	Лекция №8 Виды негативного воздействия вод: затопление, Вопросы обоснования мероприятий по контролю явлений. Сема определения параметров гидротехнических сооружений. Расчетные случаи. Нормативные документы.	УК-1 УК-2	Устный опрос	2
		Лекция №9 Подтопление, земель. Вопросы обоснования мероприятий по контролю явлений. Сема определения параметров гидротехнических сооружений. Расчетные случаи. Нормативные документы.	УК-1 УК-2	Устный опрос	2
		Лекция №10 Абразия берегов, оползневые явления. Вопросы обоснования мероприятий по контролю явлений. Сема определения параметров гидротехнических сооружений. Расчетные случаи. Нормативные документы.	УК-1 УК-2	Устный опрос	2
		Практическая работа №10, 11, 12 Определение зоны подтопления прилегающих к водохранилищу земель	УК-1 УК-2 ПКос-5	Выполнение работы	6
6	Тема 6. Схемы КИОВО, их цели и решаемые задачи, уровень рассмотрения вопросов.	Лекция №11 Определение. Нормативная документация. Цели составления Схем и их виды. Уровень рассмотрения вопросов.	ПКос-5	Устный опрос	2
		Лекция №12 Структура Схем и решаемые задачи.	ПКос-5		2
		Практическая работа №13, 14 Водохозяйственное районирование: выделение ВХУ. Обоснование мероприятий по управлению процессами формирования количества воды	УК-2 ПКос-5	Выполнение работы	4

7	Тема 7 Вопросы водохозяйственного районирования территории	Лекция №13 Нормативная документация. Цели и задачи. Принципы водохозяйственного районирования. Определение критериев районирования.	УК-2 ПКос-5	Решение задач	2
		Лекция №14 Выделение ВХУ и определение связей отдельных ВХУ между собой.	УК-1 ПКос-5	Решение задач	2
		Практическая работа № 15, 16 Водохозяйственное районирование: обоснование мероприятий по управлению процессами формирования качества воды	УК-1 УК-2 ПКос-5	Выполнение работы	4
8	Тема 8. Вызовы современности и подходы учета их влияния и решения вопросов	Лекция №15 Влияние процессов глобального изменения климата на водные ресурсы.	УК-1	Выборочный опрос	2/2
		Лекция №16 Рост потребности в воде. Не рациональное использование водных ресурсов.	УК-1	Решение задач	2
		Лекция № 17 Снижение Углеродного следа посредством водного хозяйства.	УК-2	Выборочный опрос	2
		Практическая работа № 17 Оценка эффективности водоохранных мероприятий	УК-2 ПКос-5	Защита работы	2
<b>Всего</b>					<b>68/4</b>

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Водное хозяйство, цели и задачи. Основные этапы развития водного хозяйства</b>		
1	<b>Тема 1 Водное хозяйство, цели и задачи. Основные этапы развития водного хозяйства</b>	Цели, задачи решаемые Мариинской системой. Цели, задачи решаемые Тихвинской системой. Волго-донской канал – назначение, сооружения по трассе, основные параметры. Объекты ГОЭЛРО, назначение, основные параметры
<b>Раздел 2. Общая схема решения водохозяйственных задач</b>		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2	<b>Тема 1</b> Общая схема решения водохозяйственных задач	Трансграничные водные объекты России, решаемые вопросы, заинтересованные страны, гидротехнические объекты.
<b>Раздел 3. Общенаучный метод решения задач водного хозяйства</b>		
3	<b>Тема 1</b> Общая схема метода. Этап сравнения данных	Применение общенаучного метода в изучаемых в институте дисциплинах. Использование способа сравнения данных для классификации водных объектов, типизации водных объектов и водосборной площади.
4	<b>Тема 2</b> Этап анализа данных	Выявление закономерностей изменения гидрологических параметров в связи с антропогенным воздействием (прямым и косвенным), в том числе изменениями климата.
5	<b>Тема 3</b> Этап синтеза	Прогноз реакции водохозяйственной системы на управляющие воздействия
<b>Раздел 4. Вопросы управления процессами формирования количества и качества воды водных объектов</b>		
6	<b>Тема 1</b> Водный баланс территории	Влияние антропогенной деятельности на изменение составляющих баланса
7	<b>Тема 2</b> Водохозяйственный баланс	Возможности человека по управлению статьями водохозяйственного баланса
<b>Раздел 5. Вопросы контроля негативного воздействия вод</b>		
8	<b>Тема 1</b> Виды негативного воздействия вод: затопление	Опасность затопления земель во время половодья и паводка на территории России
9	<b>Тема 2</b> Подтопление земель.	Опасность подтопления земель на территории России
10	<b>Тема 3</b> Абразия берегов и оползневые явления	Водная эрозия. Ее виды и проявления в регионах России
<b>Раздел 6. Схемы КИОВО, их цели и решаемые задачи, уровень рассмотрения вопросов.</b>		
11	<b>Тема 1</b> Цели составления Схем и их виды.	Вопросы планирования водоохранных мероприятий в общефедеральных схемах. Вопросы планирования водоохранных мероприятий в бассейновых схемах.
12	<b>Тема 2</b> Уровень рассмотрения вопросов. Структура Схем и решаемые задачи.	Обоснование необходимости гидромелиоративных мероприятий в регионах России
<b>Раздел 7. Вопросы водохозяйственного районирования территории</b>		
13	<b>Тема 1</b> Цели и задачи. Принципы водохозяйственного районирования.	Применение методов системного подхода для водохозяйственного (и других видов районирования территории) районирования бассейнов средних и больших рек.
14	<b>Тема 2</b> Выделение ВХУ и определение связей отдельных ВХУ между собой.	Водохозяйственное (другие виды районирования) районирование бассейнов озер, водохранилищ.
<b>Раздел 8. Вызовы современности и подходы учета их влияния и решения вопросов</b>		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
14	<b>Тема 1</b> Влияние процессов глобального изменения климата на водные ресурсы.	Изменение водности рек на территории России. Изменение осадков на планете. Прогнозы обострения вопросов водообеспечения на планете
15	<b>Тема 2</b> Рост потребности в воде. Не рациональное использование водных ресурсов.	Потери воды при транспортировке по регионам страны. Удельные нормы водопотребления в промышленности, КБХ и орошении
16	<b>Тема 3</b> Снижение Углеродного следа посредством водного хозяйства.	Проблема Углеродного следа. В чем опасность для человечества. Прогнозы влияния на деятельность человека. Принимаемые шаги мировым сообществом по снижению углеродного следа

## 5. Образовательные технологии

В процессе обучения выполняется курсовая работа:

1. Обоснование мероприятий по управлению процессами формирования количества и качества воды водных объектов
2. Обоснование мероприятий по контролю разрушения берегов.
3. Разработка мероприятий по защите земель мелководных зон от затопления при создании водохранилищ.
4. Определение параметров зоны подтопления прилегающей к водохранилищу территории.

В университете имеется компьютерный класс, где могут выполняться необходимые расчеты, и проводится поиск необходимой информации. Контроль выполнения работ и степень освоения теоретического материала проводится непосредственно на занятиях. При изучении дисциплины ведутся работы по созданию тематической базы презентации в Microsoft Office Power Point. Предусматриваются интерактивные образовательные технологии обучения (табл.6).

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Метод системного подхода, его принципы. Основные блоки рассмотрения вопросов. Прямые и обратные связи. Характеристика основных этапов: прогнозы развития; мониторинг; обоснование решений	Л 2 Дискуссия
2	Общая схема метода. Этап сравнения данных	Л 3 Анализ конкретных ситуаций
3	Этап анализа данных	Л 4 Цифровые технологии. (Использование имитационной модели)

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
4	Этап синтеза	Л 5 Цифровые технологии. (Использование имитационной модели)
5	Водохозяйственный баланс: определение, назначение, составляющие и использование для целей прогноза влияния вызовов современности на водные ресурсы.	Л 7 Цифровые технологии. (Использование имитационной модели)
6	Определение проблемных мест возможной абразии берегов водохранилища. Прогноз разрушения берегов. Определение объемов обрушения. Обоснование мероприятий по защите берегов водохранилища.	ПЗ 7 Дискуссия
7	Обоснование мероприятий по защите берегов водохранилища.	ПЗ 9 Анализ конкретных ситуаций
8	Определение зоны подтопления прилегающих к водохранилищу земель	ПЗ 10 Дискуссия
9	Водохозяйственное районирование: обоснование мероприятий по управлению процессами формирования качества воды	ПЗ 15 Цифровые технологии. (Использование имитационной модели)
10	Влияние процессов глобального изменения климата на водные ресурсы.	Л 15 Дискуссия
11	Оценка эффективности водоохраных мероприятий	ПЗ 17 Цифровые технологии. (Использование имитационной модели)

## 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

#### Контрольные вопросы по лекциям

#### Раздел 1. Водное хозяйство, цели и задачи. Основные этапы развития водного хозяйства

- Дайте определение водному хозяйству.
- Цели водного хозяйства.
- Функции водного хозяйства.
- Современная структура управления водным хозяйством.
- Задачи решаемые водным хозяйством.
- Методы прогноза развития водного хозяйства.
- Этапы формирования водного хозяйства: Советский (1970 — 1990 гг.)

- Этапы формирования водного хозяйства: Переходный (1991 — 2003 гг.)
- Этапы формирования водного хозяйства: Современный (с 2004 года по 2020).

## **Раздел 2. Общая схема решения водохозяйственных задач**

- Дать определение, что такое системный подход к рассмотрению вопросов управления большими системами
- Основные принципы системного подхода.
- Основные блоки схемы рассмотрения вопросов и их содержание.
- Прямые связи схемы принятия решений в водном хозяйстве.
- Обратные связи схемы принятия решений в водном хозяйстве.
- Характеристика основных этапов: мониторинг водных объектов
- Характеристика основных этапов: прогнозы развития
- Характеристика основных этапов: обоснование водохозяйственных решений

## **Разделы 8,9,10. Вопросы контроля негативного воздействия вод**

- Виды негативного воздействия вод: затопление
- Причины затопления земель
- Факторы влияющие на затопление земель
- Виды негативного воздействия вод: подтопление земель
- Причины подтопления
- Факторы влияющие на подтопление земель
- Схема обоснования мероприятий по контролю затопления.
- Схема обоснования мероприятий по контролю подтопления.
- Виды негативного воздействия вод: разрушение берегов
- Причины разрушения берегов
- Схема обоснования мероприятий по контролю абразии

## **Раздел 6. Схемы КИОВО, их цели и решаемые задачи, уровень рассмотрения вопросов.**

- Дайте определение что такое схемы КИОВО
- Что сказано в Водном Кодексе о схемах КИОВО
- Цели составления Схем КИОВО
- Общая структура Схем
- Основные решаемые задачи в схемах КИОВО
- Виды схем КИОВО
- Схемы КИОВО как документ планирования использования водных ресурсов и охраны водных объектов.
- Назначение Обще Федеральной схемы КИОВО
- Назначение бассейновых схем КИОВО
- Назначение схем КИОВО бассейнов трансграничных водных объектов
- В чем принципиальное отличие Обще Федеральной схемы КИОВО.
- В чем принципиальное отличие бассейновых схем КИОВО

- Какие основные вопросы решаются при разработке схем КИОВО бассейнов трансграничных водных объектов

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### ЗАДАЧИ К ЛЕКЦИИ №3 Общая схема метода. Этап сравнения данных

#### Выбрать реку аналог для рассматриваемой реки

Река	Площадь бассейна, км <sup>2</sup>	Форма бассейна	Модуль стока, л/с*км <sup>2</sup>	Залесенность, %	Заболоченность, %	Уклон водосбора, ‰	Зональные почвы
Рассматриваемая	1500	овал	4	40	2	9	супесчаные
Река 1	500	вытянутая	3,5	50	1	12	супесчаные
Река 2	3000	круг	3	75	0,1	6	суглинистые
Река 3	55000	овал	4	38	1,8	7	супесчаные

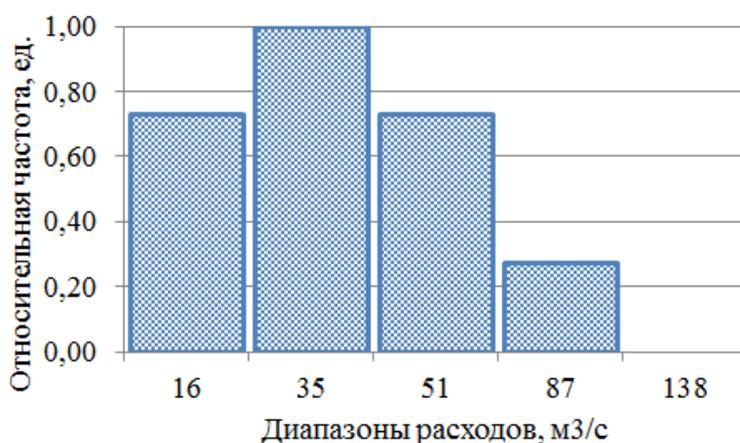
#### Типизация объемов стока реки по вероятности их появления с помощью построения гистограммы распределения

Исходные данные задаются по вариантам в виде среднего ( $Q$ ) и среднеквадратического отклонения ( $\sigma$ ):

$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	$\sigma, \text{ м}^3/\text{с}$
49	14,70

В программе EXCEL автоматически генерируется ряд и строится гистограмма распределения, которая используется для выделения наиболее вероятных значений расходов и строится функция их изменения в зависимости от среднеквадратического отклонения, которое изменяется в пределах  $[0, 0,5\sigma, \sigma, 1,5\sigma, 2\sigma]$ . В примере, наиболее вероятные расходы  $35 \dots 91 \text{ м}^3/\text{с}$

Годы	Расход, м <sup>3</sup> /с	
1990	59,81	35,83
1991	55,17	47,67
1992	80,14	51,04
1993	76,77	25,93
1994	42,04	22,25
1995	44,62	50,26
1996	61,20	48,88
1997	67,42	45,34
1998	48,41	11,69
1999	78,55	60,13
2000	47,48	38,9
2001	69,30	24,61
2002	57,40	49,38
2003	40,07	70,94
2004	55,50	43,97
2005	51,22	51,54
2006	30,69	29,42
2007	79,62	64,63
2008	18,76	83,92
2009	54,71	32,03



Годы	Расход, м <sup>3</sup> /с	
2010	51,07	12,5
2011	57,87	90,7
2012	53,06	25,4
2013	50,67	59,95
2014	33,33	53,16
2015	53,22	72,09
2016	62,90	60,23
2017	27,56	28,99
2018	18,17	58,95
2019	6,99	77,84
2020	20,33	44,7

### Выбор места расположения станции контроля гидрохимических параметров в водохранилище

По вариантам задается средняя концентрация:

Вариант	Среднее, мг/л
4	0,49

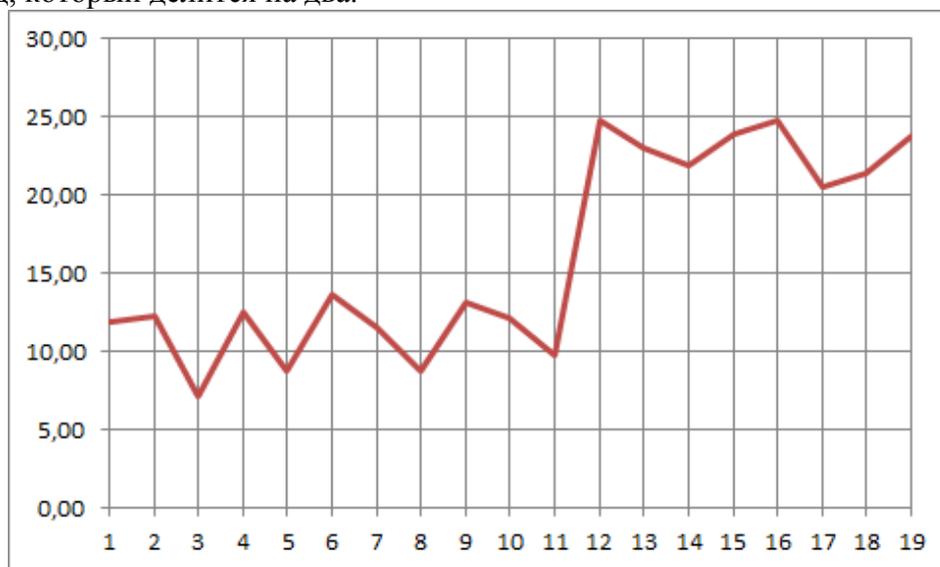
Допустимая ошибка среднего 5%. Программа считает границы доверительного интервала и высвечивает номера точек контроля, в которых концентрация вещества (генерируется автоматически) достоверно не отличается от среднего.

Задавая значения среднеквадратического отклонения  $[0,5\sigma, \sigma, 1,5\sigma, 2\sigma]$  определяется количество точек контроля и строится график изменения количества точек контроля от среднеквадратического отклонения.

### ЗАДАЧИ К ЛЕКЦИИ №4 Общая схема метода. Этап анализа данных

#### Определить достоверность влияния антропогенной деятельности на реку

Задается ряд, который делится на два.



Проверка гипотезы делается на основе сравнения наблюдаемого (рассчитанного) значения критерия ( $t_{набл}$ ) с критическим значением критерия Стьюдента ( $t_{крит}$ ) по условию:

$|t_{набл}| > t_{крит}$  гипотеза отвергается (средние достоверно отличаются) и прибор не работает

$|t_{набл}| < t_{крит}$  гипотеза не отвергается (средние достоверно не отличаются) прибор пригоден к работе

Наблюдаемое значение критерия определяется по формуле:

$$t_{\text{набл}} = \frac{|x_{cp1} - x_{cp2}|}{S_{\text{общ}} \times \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{\text{набл}} = \frac{|9,42 - 21,523|}{15,9749 \times \sqrt{\frac{1}{11} + \frac{1}{9}}} = 1,6852$$

$$S_{\text{общ}} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2 \times (n_1 - 1) + \sigma_2^2 \times (n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$S_{\text{общ}} = \sqrt{\frac{06,24^2 \times (11 - 1) + 1,95^2 \times (9 - 1)}{11 + 9 - 2}} = 15,9749$$

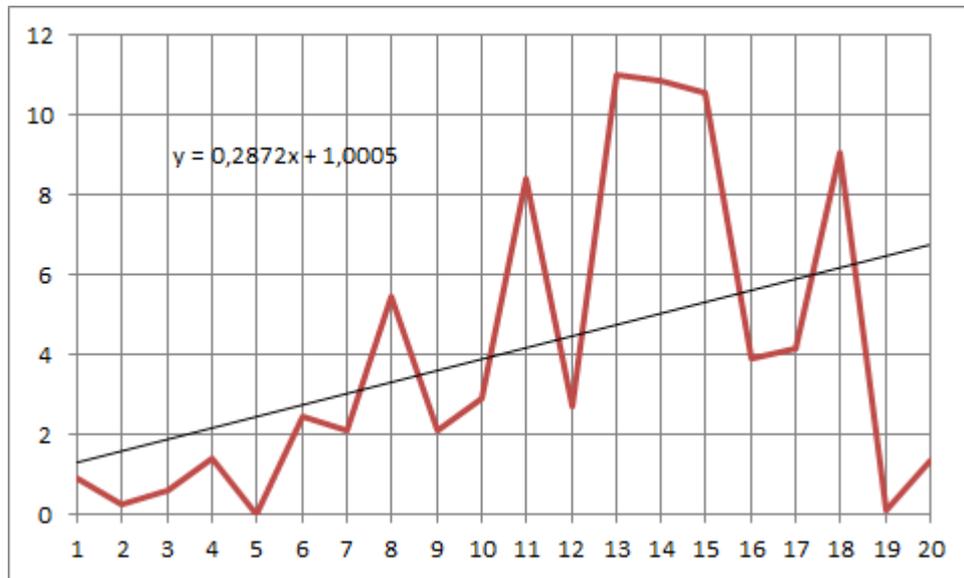
где  $x_{cp1}$  – среднее по первой выборке,  $x_{cp2}$  – среднее по второй выборке,  $\sigma_1$  – стандартное отклонение первой выборки,  $\sigma_2$  – стандартное отклонение второй выборки,  $n_1$  – число элементов в первой выборке,  $n_2$  – число элементов во второй выборке.

№	Расчетный ряд		
1	9,34		
2	11,48		
3	7,39		
4	8,14		
5	11,25		
6	9,79		
7	8,53		
8	7,68		
9	10,15	среднее 1	9,42
10	10,69	ср. квадрат 1	6,24
11	9,19	n1	11
12	22,5		
13	21,42		
14	24,31		
15	24,79		
16	20,25		
17	18,75		
18	21,34	среднее 2	21,52
19	19,26	ср. квадрат 2	1,95
20	21,09	n2	9

Критическое значение критерия берется по таблицам в зависимости от уровня значимости (5%) и числа степеней свободы ( $m=18$ ):  $m=n_1+n_2-2$  и равен 2,1. В данном случае ряд считается **однородным**.

### Определить достоверность влияния изменения климата на водный объект

Задается ряд, который делится на два: первый [1...11], второй [12...20].



Проверка гипотезы делается на основе сравнения наблюдаемого (рассчитанного) значения критерия ( $t_{\text{набл}}$ ) с критическим значением критерия Стьюдента ( $t_{\text{крит}}$ ) по условию:

$|t_{\text{набл}}| > t_{\text{крит}}$  гипотеза отвергается (средние достоверно отличаются) и прибор не работает

$|t_{\text{набл}}| < t_{\text{крит}}$  гипотеза не отвергается (средние достоверно не отличаются) прибор пригоден к работе

Наблюдаемое значение критерия определяется по формуле:

$$t_{\text{набл}} = \frac{|x_{\text{ср1}} - x_{\text{ср2}}|}{S_{\text{общ}} \times \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{\text{набл}} = \frac{|9,42 - 21523|}{15,9749 \times \sqrt{\frac{1}{11} + \frac{1}{9}}} = 1,6852$$

$$S_{\text{общ}} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2 \times (n_1 - 1) + \sigma_2^2 \times (n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$S_{\text{общ}} = \sqrt{\frac{06,24^2 \times (11 - 1) + 1,95^2 \times (9 - 1)}{11 + 9 - 2}} = 15,9749$$

№	Расчетный ряд		
1	0,9		
2	0,24		
3	0,59		
4	1,39		
5	0,01		
6	2,45		
7	2,13		
8	5,44		
9	2,12	среднее 1	2,42
10	2,91	ср. квадрат 1	3,73
11	8,4	n1	11
12	2,69		

13	11,02		
14	10,85		
15	10,58		
16	3,9		
17	4,18		
18	9,04	среднее 2	5,97
19	0,11	ср. квадр 2	4,13
20	1,38	n2	9

Собщ=	4,3699
Значеник критерия	
Стьюдента	1,8104
Теоретический критерий	2,1
Число степеней свободы	18
Уровень значимости	0,05

#### Влияние не выявлено

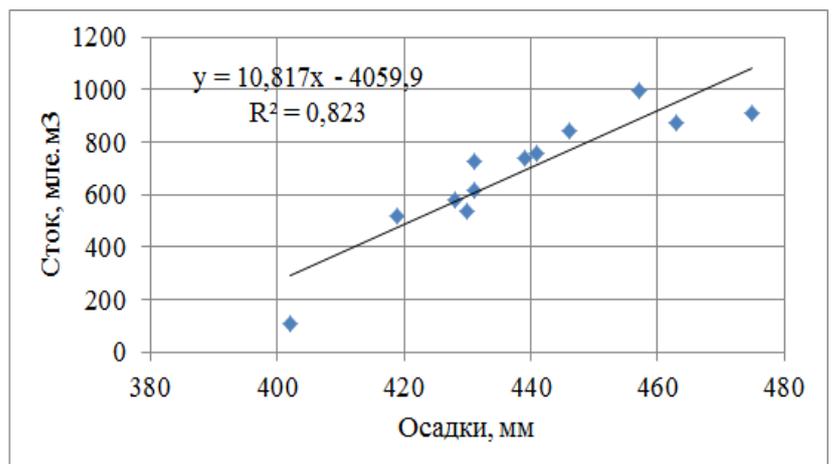
где  $x_{cp1}$ – среднее по первой выборке,  $x_{cp2}$ – среднее по второй выборке,  $\sigma_1$ – стандартное отклонение первой выборки,  $\sigma_2$ – стандартное отклонение второй выборки,  $n_1$ – число элементов в первой выборке,  $n_2$ – число элементов во второй выборке.

Критическое значение критерия берется по таблицам в зависимости от уровня значимости (5%) и числа степеней свободы ( $m=18$ ):  $m=n_1+n_2-2$  и равен 2,1. В данном случае ряд считается **однородным**, т.е. влияние не выявлено.

#### Определение связи осадков и стока реки

Задача решается с помощью программы EXCEL. Для заданных сгенерированных рядов определяется корреляционная связь.

Месяц	Сток реки	Осадки
1	578	428
2	518	419
3	755	441
4	535	430
5	998	457
6	737	439
7	912	475
8	109	402
9	615	431
10	841	446
11	875	463
12	726	431



В примере связь тесная т.к. коэффициент корреляции более 0,7. Используя полученную зависимость можно прогнозировать влияние глобального изменения климата на речной сток. В работе определяется, как изменится норма стока при изменении нормы осадков на 5,10 и 20%.

## ЗАДАЧИ К ЛЕКЦИИ №5 Общая схема метода. Этап синтеза данных

### Определение оросительной способности реки без регулирования стока

Задача решается с помощью программы EXCEL в которой задается по вариантам норма стока реки, объемы водопользования и считается водохозяйственный баланс, определяется в поливной период минимальный ресурс вода, для которого считается оросительная способность.

Водохозяйственный баланс в месячных интервалах времени года для обеспеченности 75%

СТАТЬИ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Объем стока реки, $W_p$	5,07	4,13	4,50	7,13	105,81	20,64	8,82	6,75	6,19	5,63	7,13	5,82	188
Водозабора подземных вод, $W_{пв}$	3,42	3,42	3,42	3,69	3,82	3,96	4,09	3,82	3,69	3,56	3,42	3,42	43,73
Объем возвратных вод, $\Sigma W_{вв}$	7,51	7,51	7,51	7,59	7,63	7,67	7,71	7,63	7,59	7,55	7,51	7,51	90,96
<b>ИТОГО ПРИХОД</b>	<b>16,00</b>	<b>15,06</b>	<b>15,44</b>	<b>18,41</b>	<b>117,27</b>	<b>32,27</b>	<b>20,62</b>	<b>18,21</b>	<b>17,47</b>	<b>16,74</b>	<b>18,06</b>	<b>16,75</b>	<b>322,30</b>
Ущерб речному стоку, $W_y$	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	3,94
Водопотребление, $\Sigma W_i$ , всего	10,06	10,06	10,06	10,85	11,24	11,64	12,03	11,24	10,85	10,46	10,06	10,06	128,63
в т.ч. КБХ	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	21
промышленность	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	82,69
с/х водоснабжение	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	13,13
орошение	0,00	0,00	0,00	0,79	1,18	1,58	1,97	1,18	0,79	0,39	0,00	0,00	7,88
прочее	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	3,94
Экологический попуск	3,55	2,89	3,15	4,99	74,07	14,45	6,17	4,73	4,33	3,94	4,99	4,07	131,33
<b>ИТОГО РАСХОД</b>	<b>13,94</b>	<b>13,28</b>	<b>13,54</b>	<b>16,17</b>	<b>85,64</b>	<b>26,41</b>	<b>18,53</b>	<b>16,30</b>	<b>15,51</b>	<b>14,72</b>	<b>15,38</b>	<b>14,46</b>	<b>263,89</b>
<b>МВХБ</b>	<b>2,06</b>	<b>1,78</b>	<b>1,90</b>	<b>2,24</b>	<b>31,63</b>	<b>5,85</b>	<b>2,09</b>	<b>1,91</b>	<b>1,96</b>	<b>2,01</b>	<b>2,68</b>	<b>2,29</b>	<b>58,41</b>
Дефицит воды, Д	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Резерв воды, R	2,06	1,78	1,90	2,24	31,63	5,85	2,09	1,91	1,96	2,01	2,68	2,29	58,41
Фактический сток, $W_{фак}$	5,61	4,67	5,05	7,23	105,70	20,30	8,26	6,64	6,29	5,95	7,67	6,36	189,74
Внутригодовое распределение оросительной нормы				10	15	20	25	15	10	5			100

Свободный резерв воды для орошения за поливной период

12,73

Минимальное значение за поливной период	1,91
Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	2500
Оросительная способность, тысяча га	<b>4,33</b>

Изменяя оросительную норму и потери ( $k_{пор}$ ) воды, надо определить изменение оросительной способности.

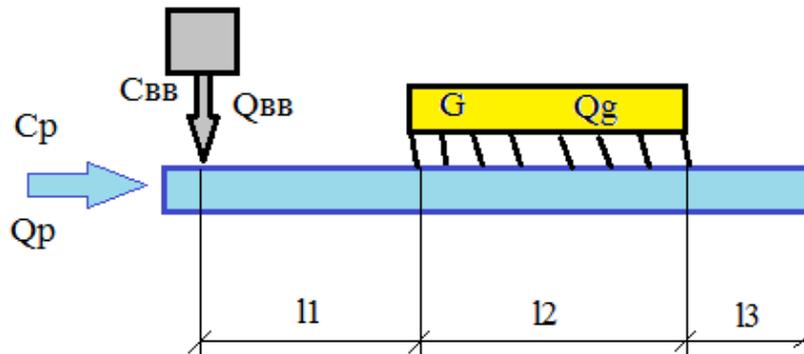
### Оценка эффективности водоохраных мероприятий по улучшению качества воды

Задача 1. Определить загрязненность участка реки.

Исходные данные. Длина участка реки 12км. Коэффициент самоочищения воды  $K=0,2\text{км}^{-1}$ .

ПДК=0,1мг/л.

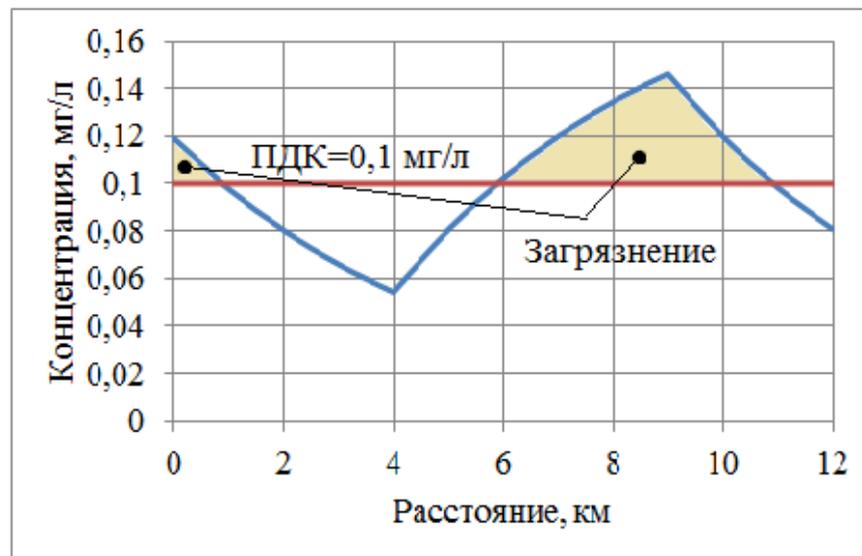
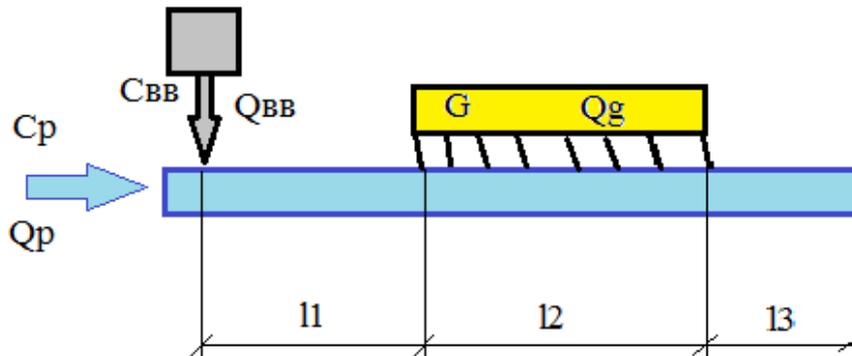
Параметр	Обозначение	Значение	Размерность
Фоновая концентрация вещества в реке	$C_p$	0,001	мг/л
Концентрация в возвратных водах	$C_{вв}$	2	мг/л
Объем вещества от диффузного источника	G	3	мг/с
Расход реки	$Q_p$	200	л/с
Расход возвратных вод	$Q_{вв}$	20	л/с
Расход диффузного стока	$Q_g$	50	л/с
Длины участков	11	4	км
	12	5	км
	13	3	км



Расчетная схема

Решение. Выделяются 3-и расчетных участка. 1- действие сосредоточенного источника. 2- действие диффузного источника. 3- последствие влияния источников. Расчетные формулы по участкам:

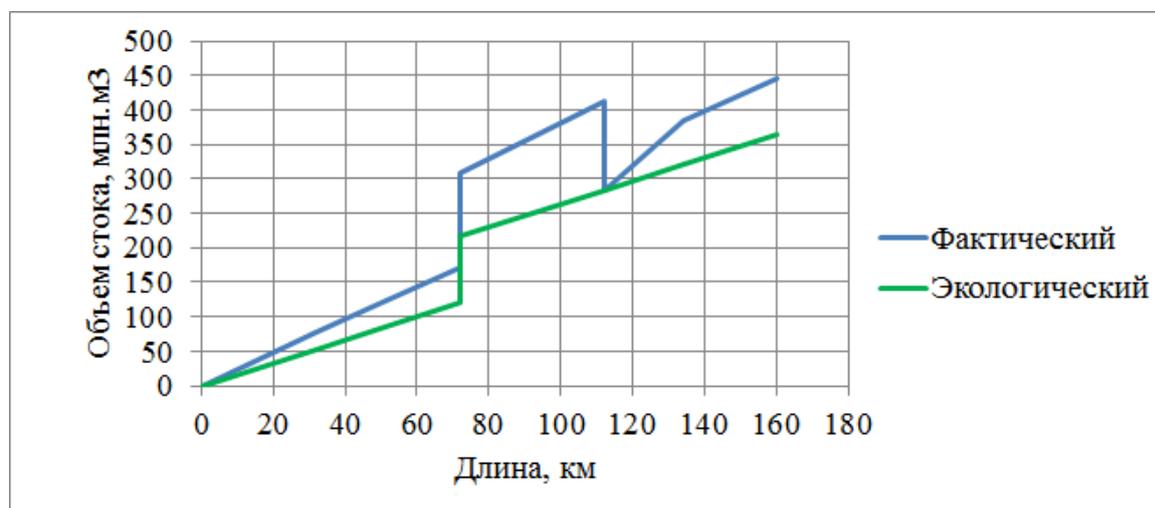
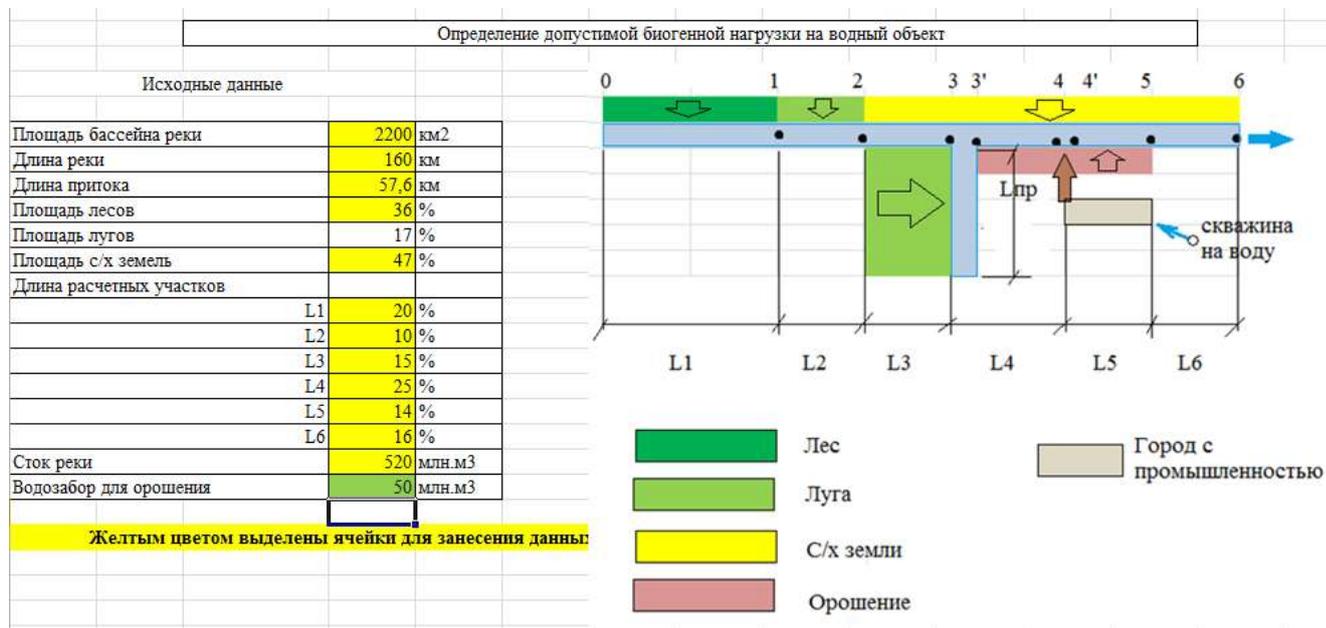
1.  $C_{x1} = C_p - (C_p - C_{o1}) \cdot \exp(-K \cdot x)$   $x=0 \dots 11$   $C_{o1} = (C_p \cdot Q_p + C_{вв} \cdot Q_{вв}) / (Q_p + Q_{вв})$
2.  $C_{x2} = C_{п1} - (C_{п1} - C_{o2}) \cdot \exp(-K \cdot x)$   $x=0 \dots 12$   $C_{o2} = C_{x1}$  при  $x=11$   
 $C_{п1} = G / (Q_g \cdot l_2 \cdot K)$
3.  $C_{x3} = C_p - (C_p - C_{o3}) \cdot \exp(-K \cdot x)$   $x=0 \dots 13$   $C_{o3} = C_{x2}$  при  $x=12$



На участке отмечено превышение ПДК, что говорит о необходимости водоохранных мероприятий.

## Определение предельно допустимого объема водопотребления без регулирования стока

Задача решается с помощью программы EXCEL. По вариантам задаются данные, для которых определяется изменение объемов естественного и экологического стока по длине реки. Увеличивая объем водопотребления, определяется фактический сток, который доходит до касания с линией экологического стока. Это определяет допустимый водозабор для орошения.



В примере допустимый водозабор для орошения равен 130 млн.м<sup>3</sup>

**ЗАДАЧИ К ЛЕКЦИИ №6** Водный баланс территории: определение, назначение, составляющие и использование для целей прогноза влияния вызовов современности на водные ресурсы. Вопросы управления диффузными стоками

**Определить дефицитность баланса поверхностных вод****Составляющие общего водного баланса, мм**

Осадки	Суммарное испарение	Поверхностный приток	впитывание	водообмен почвенных и грунтовых вод	Водообмен грунтовых и межпластовых вод	Подземный приток	Поверхностный отток	Подземный отток
500	350	40	200	20	10	50	80	60

**Определить дефицитность баланса почвенных вод****Составляющие общего водного баланса, мм**

Осадки	Суммарное испарение	Поверхностный приток	впитывание	водообмен почвенных и грунтовых вод	Водообмен грунтовых и межпластовых вод	Подземный приток	Поверхностный отток	Подземный отток
500	350	40	200	20	10	50	80	60

**Определить дефицитность баланса грунтовых вод****Составляющие общего водного баланса, мм**

Осадки	Суммарное испарение	Поверхностный приток	впитывание	водообмен почвенных и грунтовых вод	Водообмен грунтовых и межпластовых вод	Подземный приток	Поверхностный отток	Подземный отток
500	350	40	200	20	10	50	80	60

**Определить дефицитность общего водного баланса территории****Составляющие общего водного баланса, мм**

Осадки	Суммарное испарение	Поверхностный приток	впитывание	водообмен почвенных и грунтовых вод	Водообмен грунтовых и межпластовых вод	Подземный приток	Поверхностный отток	Подземный отток
500	350	40	200	20	10	50	80	60

**ЗАДАЧИ К ЛЕКЦИИ №7** Водохозяйственный баланс: определение, назначение, составляющие и использование для целей прогноза влияния вызовов современности на водные ресурсы.

**Определить дефицитность водохозяйственного баланса****Составляющие баланса, млн.м<sup>3</sup>**

Сток реки	Водозабор подземных вод	Возвратные воды	Водопотребление	Ущерб стоку реки	Полезный попуск
600	30	40	120	2	400

**ЗАДАЧИ К ЛЕКЦИИ №13** Нормативная документация. Цели и задачи. Принципы водохозяйственного районирования. Определение критериев районирования.

**Сколько ВХУ надо выделить в бассейне реки, если:**

**Площадь бассейна 5000 км<sup>2</sup>**

При минимальной площади ВХУ равной 1000 км<sup>2</sup> можно выделить 5-ть участков.

Сколько ВХУ надо выделить в бассейне реки, если:

**Сколько ВХУ надо выделить в бассейне реки, если:**

**плотность населения 46 чел/км<sup>2</sup>**

При данной плотности населения выделяются ВХУ с площадью от 5 до 10 т. км<sup>2</sup>, поэтому выделяется один ВХУ.

Плотность населения (человек/км <sup>2</sup> )	Размеры водохозяйственных участков (тыс.км <sup>2</sup> )
более 100	менее 3
от 50 до 100	от 3 до 5
от 25 до 50	от 5 до 10
от 10 до 25	от 10 до 25
от 1 до 10	от 25 до 50
менее 1	от 50 до 100

**Сколько ВХУ надо выделить в бассейне реки, если:**

**В бассейне реки есть один город численностью населения 1,2 млн.чел и два города с численностью от 500 до 700 тыс. чел.**

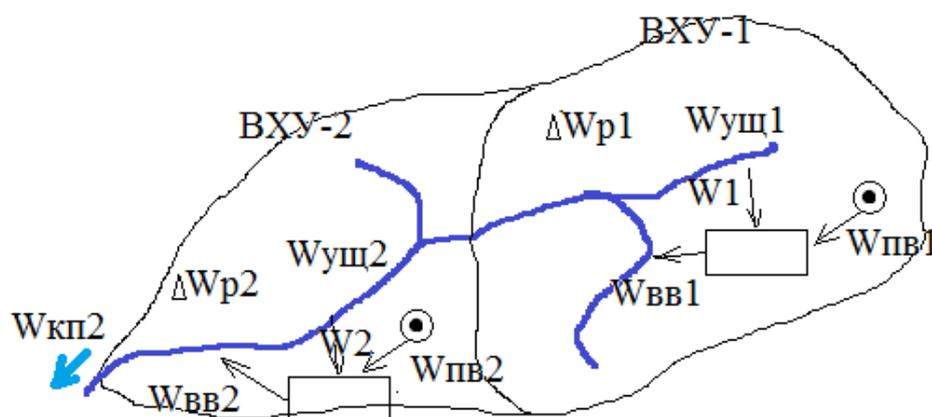
В пределах одного водохозяйственного участка может находиться не более:

- 1 города с населением свыше 1000000 чел.;
- 2 городов с населением от 500000 до 1000000 чел.;
- 4 городов с населением от 300000 до 500000 чел.;
- 8 городов с населением от 100000 до 300000 чел.

В бассейне выделяют 3-и ВХУ

**ЗАДАЧИ К ЛЕКЦИИ №14** Выделение ВХУ и определение связей отдельных ВХУ между собой.

**Составить ВХБ для ВХУ-2**



ВХУ	$\Delta W_p$	$W_{пв}$	$W_{вв}$	$W$	$W_{уц}$	$W_{кп}$
1	300	10	40	100	1	
2	500	30	80	200	4	600

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

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

В основу традиционной системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование оценки студента осуществляется в ходе промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов при защите **курсовой работы** должны быть представлены критерии выставления оценок по четырех балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценивания типовых задач

Таблица 7

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

### Критерии оценивания в форме защиты курсовой работы

Таблица 8

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

Оценка	Критерии оценивания
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Ликвидации студентами текущих задолженностей (отставание в графике выполнения курсовой работы) проходят индивидуально со студентов в ходе беседы с консультантом по курсовой работе.

### **Критерии оценивания зачета:**

**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 оценена 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 / Под ред. Л.Д. Ратковича, В.Н. Маркина. – М: ИНФА-М, 2019. – 452 с. – 50 экз.
2. Управление водохозяйственными системами: учебное пособие / И.Г. Галямина, Т.И. Матвеева, В.Н. Маркин и др. – М.: Мегapolis, 2020. – 127 с. – 12 экз. Электронно-библиотечная система. – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s09032022galyamina3.pdf>
3. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Глазунова И.В. Особенности методологии комплексного водопользования: Монография. – М.: РГАУ-МСХА, 2016. – 117 с. Электронный ресурс: <http://elib.timacad.ru/dl/local/396.pdf>
4. Раткович Л.Д., Глазунова И.В., Соколова С.А., Маркин В.Н. Водохозяйственная система с территориально-временным регулированием стока: Учебное пособие. – М.: МГУП, 2020. – 70 с. – 12 экз. <http://elib.timacad.ru/dl/full/s09032022VodohozSist.pdf>

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Воды России. Энциклопедия в 10 т./ Под ред. А.М. Черняева. – Екатеринбург: изд-во «Аква-Пресс», 2002. - 1 экз
2. Исмаилов Г.Х., Перминов А.В. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли, водный кадастр и мониторинг водных объектов. Учебник для вузов. – М.: Изд-во ФГБОУ ВПО МГУП, 2013. - 324 с. – 31 экз.
3. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Соколова С.А. Обоснование мероприятий по защите земель от затопления. Учебное пособие. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. - 78 с. Электронный ресурс: <http://elib.timacad.ru/dl/local/3172.pdf>.
4. Исмаилов Г.Х., Овчаров Е.Е., Прошляков И.В., Муращенко Н.В.. Гидрология в природопользовании: учебник. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, ч.1 2016. – 183 с. – 75 экз.
5. Дмитриева А.В., Соколова С.А., Глазунова И.В. Основы проектирования водоохраных зон и прибрежных защитных полос: Учебное пособие. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 71 с. – 86 экз.
6. Проектирование биоинженерных сооружений в составе схем комплексного использования водных ресурсов / И.В. Глазунова, Л.Д. Раткович, С.А. Соколова. – М.: МГУП, 2011. - 219 экз.

## **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Водный Кодекс Российской Федерации: утвержден ГД РФ от 03.06.2006 N 74-ФЗ
2. Федеральный закон "Об Охране окружающей среды" : утвержден ГД РФ от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ
3. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования
4. Перечень рыбохозяйственных нормативов. Приказ Госкомрыболовства РФ от 28.04.99 № 96.
5. СНиП 22-02-2003 «Инженерная защита территории от опасных геологических процессов»
6. СП 104.13330.2016 Инженерная защита территории от затопления и подтопления
7. Методика составления водохозяйственных балансов водных объектов. Министерство природных ресурсов РФ от 2007-11-30 Приказ 314
8. Методические указания по разработке схем комплексного использования и охраны водных объектов: утверждены МПР России от 4 июля 2007 года № 169

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

1. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Соколова С.А. Обоснование водохозяйственных мероприятий в бассейне реки. Учебное пособие. – М.: МГУП, 2014. – 77 с. Электронно-библиотечная система. – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr520.pdf>

2. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Федоров С.А. Разработка мероприятий по комплексному использованию и охране водных объектов в бассейне реки – Учебное пособие. – М.: МГУП, 2011. – 105 с. Электронно-библиотечная система. – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr40.pdf>
3. Маркин, В. Н. Обоснование и разработка водохозяйственных и водоохраных мероприятий в речном бассейне: учебное пособие / В.Н., Маркин, Л.Д. Раткович, С.А. Соколова. – М: РГАУ-МСХА. 2015. – 77 с. Электронно-библиотечная система. – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/full/3169.pdf>
4. Планирование и Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве в условиях многоцелевого водопользования: монография/ Иван Бик, Лаукс П; под ред. М.В. Селиверстовой; Федеральное агентство водных ресурсов; перевод с англ. А.В.Степанов и др. - М.: Юстицинформ, 2009. – с. 660.

### 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 (Open Access) <https://cyberleninka.ru>

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (свободный доступ).
2. Справочная правовая система «Гарант» (свободный доступ).
3. Шабанов В.В. Словарь по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству. <http://www.twirpx.com/file/585902/> (свободный доступ)

Таблица 9

**Перечень программного обеспечения**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы курса	MS EXCEL профессиональная версия	Расчетные	MICROSOFT	2007 и выше
2		MS WORD			
3		POWER POINT			

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

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Основы профес-

сиональной деятельности в водном хозяйстве» 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 «Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве» 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**

<b>Наименование специальных * помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	2
<p>Учебная лаборатория «Гидросиловых установок».</p> <p>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p><b>28 корпус 8 аудитория</b></p>	<p>Для реализации учебной программы используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрационные модели</li> <li>- плакаты, стенды, макеты сооружений;</li> <li>- гидравлические лотки, турбины.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парта моноблок двухместная 16 шт.</li> <li>2. Доска меловая 2 шт.</li> <li>3. Плакаты. (без инв.№)</li> <li>4. Модели сооружений 4 шт. (без инв.№)</li> <li>5. Зеркальный лоток №1 -1шт. (инв.№ 410134000001283)</li> <li>6. Насос КМ-150-125-250 (инв.№ 210134000000024)</li> <li>7. Лоток гидравлический б/у (ост) (инв.№ 410136000004901)</li> </ol>

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. <b>28 корпус 6 аудитория</b>	Для реализации учебной программы используются: - плакаты, стенды 1. Парта моноблок двухместная 7шт. 2. Парта двухместная 7 шт 3. Стул 14 шт 4. Доска меловая 1 шт. 5. Плакат 36 шт. (без инв.№) 6. Учебный макет 1 шт. (без инв.№)
Библиотека РГАУ-МСХА им. Н. И. Железнова, читальный зал Библиотека института МВХиС им. А.Н. Костякова, читальный зал <b>29 корпус</b>	Парты и стулья в достаточном количестве
Комнаты для самоподготовки в общежитиях Академии (для студентов проживающих в общежитии)	Парты и стулья в достаточном количестве

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве» дает знания методов обработки результатов исследований, учит поиску источников и оценке необходимой для этого информации, современным методикам прикладных исследований, анализу, интерпретации и оценке полученных результатов.

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

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

Активно-творческий подход к работе с учебным материалом на практических и лабораторных занятиях обусловлен качеством подготовки студента к этим формам занятий в период самостоятельной работы, активным участием в обсуждении вопросов и решении практических задач на занятиях. В этих целях

задачи, выносимые для решения на практических занятиях, должны быть глубоко изучены, продуманы, проанализированы и представлены в конспектах в виде формул и моделей в период самостоятельной работы.

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

**Подготовка к 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 «Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве»;
- 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 заменя-

ют лекционный материал, но способствуют его лучшему усвоению и, что особенно важно, формируют мнения, отношения, навыки поведения. Интерактивные методы применяются как на лекциях, так и на практических занятиях.

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

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

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

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

**Программу разработали:**

Маркин В.Н., к.т.н, доцент

Соколова С.А., к.т.н., доцент

Two handwritten signatures in blue ink are positioned above two horizontal lines. The top signature is a stylized 'V' followed by 'N', and the bottom signature is a stylized 'S' followed by 'A'.

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины

#### **Б1.В.11 Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве**

ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности: Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Перминов А.В., доцент, кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «**Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве**» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения» (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре комплексного использования водных ресурсов и гидравлики. Разработчики – Маркин В.Н., к.т.н., доцент, Соколова С.А., к.т.н., доцент.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «**Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

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

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «**Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве**» закреплено 3 *компетенции*. Дисциплина «**Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве**» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «**Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве**» составляет 4 зачётных единицы (144 часов/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве**» 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 «**Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве**» предполагает 11 занятий в интерактивной форме.

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

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях,

участие в тестировании, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

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

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименований, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве»**.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве»** ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Маркиным В.Н., к.т.н., доцент и Соколовой С.А., к.т.н., доцент соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Перминов А.В., доцент кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук

  
(подпись) «25» 08 2021 г.