

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: 15.07.2023 20:10:23  
 Уникальный программный ключ:  
 dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:  
 И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
 Бенин Д.М.  
 «30» августа 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.04.01 РАЦИОНАЛЬНОЕ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

для подготовки бакалавров

Направление 20.03.02 Природообустройство и водопользование  
 Направленность: Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения

Курс 3  
 Семестр 6

Форма обучения очная  
 Год начала подготовки: 2021

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Таблица 1

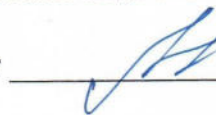
**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Умение применять в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области природообустройства и водопользования методы управления проектами, водного, земельного и экологического права	Законодательную и нормативную базы регулирующие отношения в области использования и охраны водных ресурсов, программные продукты используемые для расчетов и чертежей	Определять нормативы ПДС загрязняющих веществ в водный объект производить оценку эффективности внедрения методов экономии водных ресурсов, в том числе с использованием цифровых программных продуктов	Определением ущерба от ограничения водоподдачи; определением показателей рационального использования водных ресурсов используя программные продукты и технологии
2	ПКос-1	Способен к участию в строительстве объектов	ПКос-1.1 Знания и владение методами строительства объектов	Законодательную и нормативную базу регулирующие отношения в	использовать методы рационального использования водных ресурсов	Определением объемов работ по укрупненным показателям

		природообустройства и водопользования	природообустройства и водопользования	области использования и охраны водных ресурсов	методы охраны водных объектов	
			ПКос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования	Объекты природообустройства Водохозяйственные и водоохранные системы и состав их сооружений	Обосновывать водохозяйственные и водоохранные мероприятия	Обоснованием основных параметров водохозяйственных и водоохранных мероприятий
3.	ПКос-6	Способен к управлению рисками при антропогенном воздействии на природу	ПКос-6.1 Знания и владение методами управления рисками при антропогенном воздействии на природу	Виды антропогенного влияния Виды управления рисками	делать прогноз изменения количества и качества воды водных объектов в результате ее использования	обоснованием оценки эффективности мероприятий по охране водных объектов от загрязнения
			ПКос-6.2 Умение решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, технических решений при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования	Задачи решаемые при управлении рисками в рациональном водопользовании	использовать методы управления рисками при водопользовании	Определять объемы водопользования

Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

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



«29» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами № 1 от «29» августа 2022 г.

И.о. зав. кафедрой Гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

Перминов А.В., доцент., к.т.н.




«29» августа 2022 г.

**Лист актуализации принят на хранение:**

И.о. зав. кафедрой Гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

Перминов А.В., доцент., к.т.н.



«29» августа 2022 г.





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 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.ДВ.04.01 Рациональное водопользование**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Управление водными ресурсами и природоохранные  
гидротехнические сооружения


Курс 3


Семестр 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчик: Маркин В.Н. к.т.н., доцент  «25» 08 2021г.

Рецензент: Лагутина Н.В. к.т.н., доцент  (подпись)  
«25» 08 2021г.

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.


И.о. зав. кафедрой Бакштанин А.М., к.т.н., доцент  (подпись)  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  
«25» 08 2021г.

**Согласовано:**

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

Смирнов А.П., к.т.н., доцент  «26» 08 2021г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой комплексного использования водных ресурсов и гидравлики Бакштанин А.М., к.т.н., доцент   
«25» 08 2021г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ  Ермолова Е.В. (подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:**

Методический отдел УМУ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	6
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	17
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	19
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	19
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	30
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	31
<b>7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> .....	31
<b>7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> .....	32
<b>7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ</b> .....	32
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	32
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	33
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....	33
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .	35
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	36
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	36

**Аннотация**  
рабочей программы учебной дисциплины  
**Б1.В.ДВ.04.01 Рациональное водопользование**  
для подготовки бакалавра по направлению  
**20.03.02 Природообустройство и водопользование**  
направленности **Управление водными ресурсами и природоохранные  
гидротехнические сооружения**

**Цель освоения дисциплины:** научить будущих бакалавров применять в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области природообустройства и водопользования методы управления проектами, водного и экологического права, получение ими знаний и овладение методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий и методами управления рисками при антропогенном воздействии на природу, умение их применять в практической деятельности методами анализа и синтеза процессов информационных технологий для решения поставленных задач, умение решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, технических решений при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования

**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 компетенции: УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина имеет большое практическое значение для обучающихся, так как является предшествующей и основополагающей для дисциплин, которые развивают и вырабатывают у обучающихся навыки обоснования водохозяйственных и водоохранных мероприятий, при проектировании, оценки их эффективности при эксплуатации и умение использовать понятия, идеи и методы для исследовательской работы. В курсе изучаются принципы и методологии рационального водопользования, определение объемов и режимов водопотребления и водоотведения. Изучаются водохозяйственные и социально-экономические проблемы; влияние водопользования на водные экосистемы. На примере конкретных условий водопользования рассматриваются природоохранные мероприятия, направленные на рациональное использование водных ресурсов, их экономию и сохранение качества вод, защиты от их неблагоприятного воздействия.

**Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:** 3 зач. ед (108 часов)/ 4 часа.

**Промежуточный контроль:** Зачет

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины **Б1.В.ДВ.04.01 «Рациональное водопользование»** является формирование у обучающихся компетенций,

обеспечивающих способность к применению в практической деятельности методов управления проектами, водного и экологического права, получение ими знаний и овладение методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий и методами управления рисками при антропогенном воздействии на природу, умение применять в практической деятельности методы анализа и синтеза процессов информационных технологий для решения поставленных задач, умение решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, технических решений при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Рациональное водопользование» относится к базовой части Блока 1 Дисциплина по выбору учебного плана. Дисциплина «Рациональное водопользование» 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 «Рациональное водопользование» являются

Б1.В.06	Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы
Б1.В.07	Технологии ресурсного природопользования
Б1.В.11	Основы профессиональной деятельности в водном хозяйстве
Б1.В.19	Гидравлика водохозяйственных сооружений
Б1.В.25	Сооружения инженерной защиты проблемных территорий
Б1.В.ДВ.02.01	AutoCAD в инженерных приложениях
Б1.В.ДВ.02.02	Системы автоматизированного проектирования
Б1.В.ДВ.03.02	Создание и эксплуатация водохранилищ
Б1.В.ДВ.04.02	Водные объекты отдыха и туризма

Дисциплина «**Рациональное водопользование**» является основополагающей для изучения следующих дисциплин:

Б1.В.01	Водное, земельное и экологическое право
Б1.В.08	Гидромелиорация
Б1.В.13	Проектирование водохозяйственных систем
Б1.В.14	Управление водохозяйственными системами
Б1.В.15	Восстановление водных объектов
Б1.В.16	Эколого-экономическая оценка водных объектов
Б1.В.18	Проектирование природоохраных гидротехнических сооружений

Особенностью дисциплины является комплексный подход к решению практических вопросов обоснования и оценки мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов и охранен водных объектов.

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

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

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 3 зач.ед. (108 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-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-2.2 Умение применять в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области природообустройства и водопользования методы управления проектами, водного, земельного и экологического права	Законодательная и нормативная база регулирующие отношения в области использования и охраны водных ресурсов	Определять нормативы ПДС загрязняющих веществ в водный объект Оценка эффективности внедрения методов экономии водных ресурсов	определение ущерба от ограничения водоподдачи; определением показателей рационального использования водных ресурсов
2.	ПКос-1	Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования	ПКос-1.1 Знания и владение методами строительства объектов природообустройства и водопользования	Законодательная и нормативная база регулирующие отношения в области использования и охраны водных ресурсов	Методы рационального использования водных ресурсов Методы охраны водных объектов	Определение объемов работ по укрупненным показателям
3.			ПКос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования	Объекты природообустройства Водохозяйственные и водоохранные системы и состав их сооружений	Обоснование водохозяйственных и водоохраных мероприятий	Обоснование основных параметров водохозяйственных и водоохраных мероприятий
4.	ПКос-6	Способен к управлению	ПКос-6.1 Знания и владение методами управления рисками	Виды антропогенного влияния	Прогноз изменения количества и качества	Оценка эффективности мероприятий по охране

		рисками при антропогенном воздействии на природу	при антропогенном воздействии на природу	Виды управления рисками	воды водных объектов в результате ее использования	водных объектов от загрязнения
5.		рисками при антропогенном воздействии на природу	ПКос-6.2 Умение решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, технических решений при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования	Задачи решаемые при управлении рисками в рациональном водопользовании	Методы управления рисками при водопользовании	Определение объемов водопользования

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

### 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>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50.25/4</b>	<b>50.25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50/4</b>	<b>50/4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0.25	0.25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57.75</b>	<b>57.75</b>
<i>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>	48.75	48.75
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	Зачёт

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего /*	ПКР	
<b>Рациональное водопользование, как политика использования водных ресурсов</b>	<b>14,75</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8,75</b>
<i>Цель и задачи рационального водопользования.</i>	<b>3,5</b>	0,5	1		2
<i>Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами</i>	<b>3,5</b>	0,5	1		2
<i>Государственная политика в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.</i>	<b>7,75</b>	1	2		4,75
<b>Принципы рационального водопользования</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8</b>
<i>Основные законодательные документы.</i>	<b>3,5</b>	0,5	1		2
<i>Основные положения использования и охраны водных объектов. Нормативные документы.</i>	<b>3,5</b>	0,5	1		2

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего /*	ПКР	
<i>Общая схема использования водных ресурсов</i>	3,5	0,5	1		2
<i>Экологические законы рационального водопользования</i>	3,5	0,5	1		2
<b>Мониторинг использования водных ресурсов</b>	12	2	4/4		6
<i>Первичный контроль. Статистическая форма отчетности использования водных ресурсов</i>	2,5	0,5	1/1		1
<i>Общая схема контроля использования водных объектов</i>	2,5	0,5	1/1		1
<i>Методы мониторинга</i>	3,5	0,5	1/1		2
<i>Средства мониторинга</i>	3,5	0,5	1/1		2
<b>Проблемы рационального использования водных ресурсов</b>	13	2	4		7
<i>Цели использования водных ресурсов</i>	3,5	0,5	1		2
<i>Решаемые задачи при внедрении рациональных методов использования водных ресурсов</i>	2,5	0,5	1		1
<i>Негативное воздействие на водные и наземные объекты</i>	7	1	2		4
<b>Методы рационального водопользования</b>	16	2	4		10
<i>Классификация методов</i>	3,5	0,5	1		2
<i>Внедрение прогрессивных систем водоснабжения</i>	3,5	0,5	1		2
<i>Методы экономии водных ресурсов</i>	5,5	0,5	1		4
<i>Оценка эффективности мероприятий</i>	3,5	0,5	1		2
<b>Обоснование водоохранных мероприятий</b>	24	4	10		10
<i>Оценка загрязненности сточных вод и качества воды водных объектов</i>	7	1	4		2
<i>Оценка экологического состояния водных объектов</i>	5	1	2		2
<i>Водоохранные мероприятия, их классификация и эффективность.</i>	7	1	2		4
<i>Формирование набора водоохранных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.</i>	7	1	2		4
<b>Нормативы допустимого воздействия на водные объекты</b>	14	2	4		8
<i>Нормативы допустимого изъятия воды</i>	7	1	2		4
<i>Нормативы допустимого сброса загрязненных сточных вод</i>	7	1	2		4
КРА	0,25			0,25	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	16	34/4	0,25	57,75

\* в том числе практическая подготовка



## **Раздел 1. Рациональное водопользование, как политика использования водных ресурсов**

*Тема 1 Цель и задачи рационального водопользования.*

*Тема 2 Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами*

*Тема 3 Государственная политика в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.*

## **Раздел 2. Принципы рационального водопользования**

*Тема 1 Основные законодательные документы.*

*Тема 2 Основные положения использования и охраны водных объектов. Нормативные документы.*

*Тема 3 Общая схема использования водных ресурсов*

*Тема 4 Экологические законы рационального водопользования*

## **Раздел 3. Мониторинг использования водных ресурсов**

*Тема 1 Первичный контроль. Статистическая форма отчетности использования водных ресурсов*

*Тема 2 Общая схема контроля использования водных объектов*

*Тема 3 Методы мониторинга*

*Тема 4 Средства мониторинга*

## **Раздел 4. Проблемы рационального использования водных ресурсов**

*Тема 1 Цели использования водных ресурсов*

*Тема 2 Решаемые задачи при внедрении рациональных методов использования водных ресурсов*

*Тема 3 Негативное воздействие на водные и наземные объекты*

## **Раздел 5. Методы рационального водопользования**

*Тема 1 Классификация методов*

*Тема 2 Внедрение прогрессивных систем водоснабжения*

*Тема 3 Методы экономии водных ресурсов*

*Тема 4 Оценка эффективности мероприятий*

## **Раздел 6. Обоснование водоохранных мероприятий**

*Тема 1 Оценка загрязненности сточных вод и качества воды водных объектов*

*Тема 2 Оценка экологического состояния водных объектов*

*Тема 3 Водоохранные мероприятия, их классификация и эффективность.*

*Тема 4 Формирование набора водоохранных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.*

## **Раздел 7. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты**

*Тема 1 Нормативы допустимого изъятия воды*

*Тема 2 Нормативы допустимого сброса загрязненных сточных вод*

### 4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4а

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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1	Тема 1. Рациональное водопользование, как политика использования водных ресурсов	Лекция №1 <i>Цель и задачи рационального водопользования.</i>	УК-2.2	Устный опрос	0,5
		<i>Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами</i>	ПКос-6.1	Устный опрос	0,5
		<i>Государственная политика в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.</i>	УК-2.2	Устный опрос	1
		<b>Практическая работа № 1,2</b> Оценка эффективности мероприятий по экономии водных ресурсов: исходные данные; постановка задачи; определение потребностей в воде	УК-2.2 ПКос-6.2	Выполнение задания	4
2	Тема 2. Принципы рационального водопользования	Лекция №2 <i>Основные законодательные документы. Основные положения использования и охраны водных объектов. Нормативные документы.</i>	УК-2.2	Устный опрос	1
		<i>Общая схема использования водных ресурсов</i> <i>Экологические законы рационального водопользования</i>	ПКос-1.1	Устный опрос	1
		<b>Практическая работа № 3,4</b> оценка условий водопользования	ПКос-1.1 ПКос-1.2	Выполнение задания	4
3	Тема 3. Мониторинг использования водных ресурсов	Лекция №3 <i>Первичный контроль. Статистическая форма отчетности использования водных ресурсов. Общая схема контроля использования водных объектов</i>	ПКос-6.1	Устный опрос	2
		<i>Методы мониторинга. Средства мониторинга</i>	ПКос-1.1	Устный опрос	
		<b>Практическая работа № 5, 6</b> Оценка эффективности мероприятий по экономии водных ресурсов	ПКос-1.1 ПКос-6.1	Выполнение задания	4/4

4	Тема 4. Проблемы рационального использования водных ресурсов	Лекция №4 Цели использования водных ресурсов	ПКос-1.2	Устный опрос	0,5
		Решаемые задачи при внедрении рациональных методов использования водных ресурсов	ПКос-6.1	Тестовая задача	0,5
		Негативное воздействие на водные и наземные объекты	ПКос-6.2	Тестовая Задача	1
		Практическая работа № 7, 8 Прогноз загрязненности речной воды.	ПКос-6.1	Выполнение задания	4
5	Тема 5. Методы рационального водопользования	Лекции №5 Классификация методов	УК-2.2 ПКос-6.2	Устный опрос	0,5
		Внедрение прогрессивных систем водоснабжения	ПКос-1.2 ПКос-6.2	Тестовая задача	0,5
		Методы экономии водных ресурсов	ПКос-1.1 ПКос-1.2	Тестовая задача	0,5
		Оценка эффективности мероприятий	ПКос-1.1 ПКос-6.1	Тестовая задача	0,5
		Практическая работа № 9, 10 Определение величины ПДС загрязняющих веществ в водный объект	ПКос-6.1	Выполнение задания	4
6	Тема 6. Обоснование водоохранных мероприятий	Лекции №6 Оценка загрязненности сточных вод и качества воды водных объектов	ПКос-6.2	Тестовая задача	1
		Оценка экологического состояния водных объектов	ПКос-6.2	Тестовая задача	1
		Лекции №7 Водоохранные мероприятия, их классификация и эффективность.	ПКос-1.1	Устный опрос	1
		Формирование набора водоохранных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.	ПКос-1.2 ПКос-6.1	Тестовая задача	1
		Практическая работа № 11... 15 Определение допустимого воздействия на водный объект	ПКос-1.2	Выполнение задания	10
7	Тема 7. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты	Лекции № 8 Нормативы допустимого изъятия воды	ПКос-1.1	Тестовая задача	1
		Нормативы допустимого сброса загрязненных сточных вод	ПКос-6.2	Тестовая задача	1
		Практическая работа № 16, 17 Определение величины предотвращенного ущерба от воздействия на водный объект	ПКос-6.1 ПКос-6.2	Выполнение задания	4
<b>Всего</b>					<b>34/4</b>

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Рациональное водопользование, как политика использования водных ресурсов ( ПКос-6.1, ПКос-6.2, УК-2.2)</b>		
1.	Тема 1 Цель и задачи рационального водопользования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Экологически ориентированное развитие экономики по данным международных конференций</li> <li>– Мировые проблемы дефицитов воды</li> <li>– Мировые проблемы неудовлетворительного качества потребляемой воды</li> <li>– Экологическое состояние водных объектов в разных странах</li> </ul>
2.	Тема 2 Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проблемы дефицитов воды в России</li> <li>– Проблемы качества потребляемой воды в России</li> <li>– Экологическое состояние водных объектов России</li> <li>– Способы улучшения качества потребляемой воды</li> <li>– Способы очистки промышленных сточных вод</li> <li>– Способы очистки коммунально-бытовых сточных вод</li> </ul>
3.	Тема 3 Государственная политика в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Стратегические направления деятельности в области рационального водопользования</li> <li>– Европейские страны, с которыми заключены договоры об использовании вод трансграничных водных объектов и их основные положения</li> <li>– Азиатские страны, с которыми заключены договоры об использовании вод трансграничных водных объектов и их основные положения</li> </ul>
<b>Раздел 2 Принципы рационального водопользования (ПКос-1.1, ПКос-1.2, УК-2.2)</b>		
4.	Тема 1 Основные законодательные документы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– право использования водных объектов</li> <li>– права водопользователей</li> <li>– правовое решение вопросов охраны водных объектов</li> <li>– основные законы природопользования необходимые для рационального водопользования</li> </ul>
5.	Тема 2 Основные положения использования и охраны водных объектов. Нормативные документы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Водный кодекс. Положение по охране водных объектов</li> <li>– Водный кодекс. Положение об устройстве водоохраных зон</li> <li>– Водный кодекс. Положение о мониторинге водных объектов</li> </ul>
6.	Тема 3 Общая схема использования водных ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Схема принятия решений по вопросам обеспечения водой</li> <li>– Схема принятия решений по вопросам улучшения качества потребляемой воды</li> <li>– Схема принятия решений по вопросам улучшения качества природных вод</li> </ul>
7.	Тема 4 Экологические законы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Учет законов Эрлиха в рациональном водопользовании</li> <li>– Учет законов Коммонера в рациональном водопользовании</li> <li>– Законы природопользования, говорящие о последствиях</li> </ul>



№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<i>рационального водопользования</i>	<i>нерационального водопользования</i> – <i>Законы природопользования, говорящие об изменениях экологического состояния водных объектов</i> – <i>Принципиальные отличия формирования природных и искусственных водных объектов</i>
<b>Раздел 3. Мониторинг использования водных ресурсов (ПКос-1.1, ПКос-6.1)</b>		
8.	<i>Тема 1 Первичный контроль. Статистическая форма отчетности использования водных ресурсов</i>	<i>Водный баланс промышленных предприятий, в формах 2мп-ВОДХОЗ (форма представления, составляющие, определение составляющих)</i> <i>Показатели загрязненности сточных вод промышленных предприятий в формах 2мп-ВОДХОЗ</i>
9.	<i>Тема 2 Общая схема контроля использования водных объектов</i>	– <i>Схема контроля использования и экологического состояния рек</i> – <i>Схема контроля использования и экологического состояния водохранилищ</i> – <i>Схема контроля использования и экологического состояния озер</i>
10.	<i>Тема 3 Методы мониторинга</i>	<i>Цели и задачи конкретных видов мониторинга водных объектов</i> – <i>визуальные методы контроля</i> – <i>инструментальные методы</i> – <i>биологические методы</i> – <i>средства расчетного мониторинга</i>
11.	<i>Тема 4 Средства мониторинга</i>	– <i>Средства наземного визуального контроля использования водных ресурсов</i> – <i>Средства наземного инструментального контроля использования водных ресурсов</i> – <i>Средства наземного визуального контроля состояния водных ресурсов</i> – <i>Средства наземного инструментального состояния водных ресурсов</i>
<b>Раздел 4. Проблемы рационального использования водных ресурсов (ПКос-1.1, ПКос-6.1, ПКос-1.2, ПКос-6.2)</b>		
	<i>Тема 1 Цели использования водных ресурсов</i>	– <i>цели использования ручьев (пересыхающих)</i> – <i>цели использования ручьев (непересыхающих)</i> – <i>цели использования малых рек</i>
	<i>Тема 2 Решаемые задачи при внедрении рациональных методов использования водных ресурсов</i>	– <i>комплексное использование водных ресурсов как методология рационального водопользования</i> – <i>основные проблемы водообеспечения</i> – <i>основные проблемы охраны водных объектов</i> – <i>пути решения проблем</i> – <i>средства решения проблем</i>
	<i>Тема 3 Негативное воздействие на водные и наземные объекты</i>	– <i>Загрязнение водных объектов стоками сельского хозяйства</i> – <i>Загрязнение водных объектов стоками промышленности</i> – <i>Загрязнение водных объектов стоками коммунально-бытового хозяйства</i>
<b>Раздел 5. Методы рационального водопользования (ПКос-1.1, ПКос-6.1, ПКос-1.2, ПКос-6.2, УК-2.2)</b>		

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
	Тема 1 Классификация методов	Международные документы об охран природы (как называются, сфера интересов, основные положения, заложенные принципы)
	Тема 2 Внедрение прогрессивных систем водоснабжения	– Водоемкости используемые для создания дуплексных систем – основные параметры характеризующие пригодность сточных вод для орошения
	Тема 3 Методы экономии водных ресурсов	– оценка эффективности прогрессивных систем водоснабжения – Малые реки. Увеличение располагаемых объемов воды при использовании прогрессивных систем водоснабжения
	Тема 4 Оценка эффективности мероприятий	
<b>Раздел 6. Обоснование водоохранных мероприятий (ПКос-1.1, ПКос-6.1, ПКос-1.2, ПКос-6.2)</b>		
	Тема 1 Оценка загрязненности сточных вод и качества воды водных объектов	– параметры оценки качества воды – гидрохимические балансы как основа обоснования водоохранных мероприятий – балансовые соотношения используемые для обоснования водоохранных мероприятий
	Тема 2 Оценка экологического состояния водных объектов	– виды показателей состояния водных объектов, что они характеризуют – биологические показатели состояния водных объектов, для каких целей используются, преимущества и недостатки) – физико-химические показатели состояния водных объектов, для каких целей используются, преимущества и недостатки)
	Тема 3 Водоохранные мероприятия, их классификация и эффективность.	– Биологические плато, как очистные сооружения (использование, конструкция, эффективность очистки стоков) – Русловые биологические плато, как сооружения повышающие самоочищающую способность водных объектов (использование, конструкция, эффективность очистки стоков)
	Тема 4 Формирование набора водоохранных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.	– Биологические плато как ландшафтные водоохранные мероприятия
<b>Раздел 7. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты (ПКос-1.1, ПКос-6.1, ПКос-6.2)</b>		
	Тема 1 Нормативы допустимого изъятия воды	– Методы определения допустимого изъятия воды из рек – Методы определения допустимого изъятия воды из озер – Методы определения допустимого изъятия подземных вод
	Тема 2 Нормативы допустимого сброса загрязненных сточных вод	

## 5. Образовательные технологии

### *Интерактивные методы*

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики не заменяют лекционный и практический материал, а способствуют его лучшему усвоению и формируют мнения, отношения, навыки поведения.

Активные методы обучения — это методы, которые побуждают учащихся к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения учебным материалом. Используются: проблемный; диалоговый; игровой; исследовательский; критических ситуаций; автоматизированного обучения и т.д.

Активное обучение предполагает использование такой системы методов, которая направлена главным образом не на изложение преподавателем готовых знаний, их запоминание и воспроизведение, а на самостоятельное овладение учащимися знаниями и умениями в процессе активной мыслительной и практической деятельности.

Особенности активных методов обучения состоят в том, что в их основе заложено побуждение к практической и мыслительной деятельности, без которой нет движения вперед в овладении знаниями.

Интерактивные методы – это **организации познавательной деятельности, в которой реализуется традиционная типология методов.** Ведущая роль отводится развивающим – частично-поисковым, поисковым и исследовательским. Обучаемый выступает в роли исследователя, чувствует ответственность и самостоятельность. Обучение организуется так, что практически все учащиеся вовлекаются в процесс познания, они имеют возможность думать, понимать и обосновывать решения.

Совместная деятельность предполагает вклад каждого, обмен знаниями, идеями, способами действия. Каждый свободен высказывать свое, наработанное личным опытом, происходит взаимообогащение и коррекция собственной позиции: от взаимопонимания - через взаимодействие – к взаимообогащению.

**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.

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	<b>Рациональное водопользование, как политика использования водных ресурсов</b>	Л	Проблемная технология обучения
	<i>Цель и задачи дисциплины</i> <i>Использование в учебном процессе и будущей профессии</i>	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций
2	<b>Принципы рационального водопользования</b>	Л	Проблемная технология обучения
	<i>Основные законодательные документы.</i>		
	<i>Основные положения использования и охраны водных объектов. Нормативные документы.</i> <i>Использование водных ресурсов на современном этапе.</i>	ПЗ	Анализ критических ситуаций
3	<b>Мониторинг использования водных ресурсов</b>	Л	Проблемная технология обучения
	<i>Оценка качества воды</i>		Проблемная технология обучения
	<i>Вопросы организации мониторинга</i> <i>Решение частных задач мониторинга</i>	ПЗ	Проблемная технология обучения
4	<b>Проблемы рационального использования водных ресурсов</b>	Л	Проблемная технология обучения
	<i>Определение объемов водопользования</i>	ПЗ	Работа с информационными ресурсами. Технология проектного обучения
	<i>Оценка загрязнения водного объекта</i>		
	<i>Оценка влияния использования водных объектов на их экологическое состояние</i>		
<i>Планирование в использовании водных ресурсов</i>			
5	<b>Обоснование водохозяйственных мероприятий</b>	Л	Проблемная технология обучения
	<i>Оценка эффективности мероприятий по экономии воды</i>		Технология проектного обучения
	<i>Эффективность мероприятий по управлению водными увеличению степени замкнутости водно-ресурсных циклов</i>	ПЗ	
6	<b>Обоснование водоохраных мероприятий</b>	Л	
	<i>Оценка загрязненности сточных вод</i>		Проблемная технология обучения
	<i>Оценка качества воды водных объектов</i>		
	<i>Оценка эффективности водоохраных мероприятия</i>	ПЗ	
<i>Определение требуемой эффективности водоохраных мероприятий</i>			
7	<b>Нормативы допустимого воздействия на водные объекты</b>	Л	Проблемная технология обучения
	<i>Определение допустимого объема сброса загрязняющих веществ из диффузного источника</i>	ПЗ	



№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	Определение предельно допустимого сброса загрязняющих веществ	Технология проектного обучения
	Определение норматива допустимого сброса загрязняющих веществ в водный объект	

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

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

**Текущий контроль** студентов – осуществляется с помощью следующих форм:

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

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

Текущий контроль по дисциплине проводится по окончанию изучения теоретического раздела и завершению основных глав практической работы.

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

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и включает:

- ✓ в проведение зачёта по теоретическому курсу.
- ✓ выполнение и защита РГР.

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

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

#### **Примерная тематика практических работ**

- Оценка эффективности мероприятий по экономии водных ресурсов.

*Рассматриваемые вопросы:*

- Анализ исходных данных;

- Цели и задачи оценка эффективности мероприятий;
  - Определение потребностей в воде
  - Оценка условий водопользования
  - Оценка эффективности мероприятий по экономии водных ресурсов
- Прогноз загрязненности речной воды от сосредоточенных и диффузных источников. *Рассматриваемые вопросы:*
- Анализ исходных данных
  - Формирование расчетной схемы
  - Анализ расчетных формул
  - Прогноз распространения загрязненности по длине реки
  - Прогноз изменения загрязненности речной воды во времени
  - Оценка эффективности водоохраных мероприятий
- Определение величины предотвращенного ущерба от воздействия на водный объект. *Рассматриваемые вопросы:*
- Принципы оценки величины предотвращенного ущерба
  - Требуемые исходные данные
  - Расчет величины предотвращенного ущерба от загрязнения
- Расчет нормативов допустимого сброса загрязняющих веществ в водный объект. *Рассматриваемые вопросы*
- Исходные данные
  - Определение загруженности фона
  - Определение допустимой концентрации веществ
  - Учет консервативности веществ
  - Учет ассимилирующей способности водного объекта
  - Определение величины ПДС
  - Оценка превышения нормативов ПДС
- Расчет нормативов допустимого воздействия на водные объекты. *Рассматриваемые вопросы*
- Анализ исходных данных
  - Расчет экологических нормативов ПДК
  - Расчет ПДС для водохозяйственных участков
  - Принципы распределения нормативов допустимого воздействия между источниками загрязнения

### **Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по теме 1**

#### **Рациональное водопользование, как политика использования водных ресурсов**

- Что такое рациональное водопользование
- *Цель и задачи рационального водопользования.*
- *Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины*
- *Связь дисциплины с другими научно-практическими дисциплинами*
- *Потребности знаний по рациональному водопользования в будущей профессиональной деятельности*

- *Государственная политика РФ в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.*

### **Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по теме 2**

#### **Принципы рационального водопользования**

- *Основные законодательные документы.*
- *Принципы водного законодательства*
- *Основные положения использования и охраны водных объектов.*
- *Нормативы использования и охраны водных ресурсов.*
- *Схема обоснования мероприятий по экономии водных ресурсов*
- *Схема обоснования водоохранных мероприятий*
- *Экологические законы рационального водопользования и их учет в практической деятельности (правило меры преобразования, законы Коммонера, закон Боулича, закон Либиха, правило старого автомобиля, законы Эрлиха)*

### **Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по теме 3**

#### **Мониторинг использования водных ресурсов**

- Первичный контроль использования водных ресурсов
- Формы первичной отчетности
- Статистическая форма отчетности использования водных ресурсов.
- Экологический мониторинг: определение, цели и задачи
- Объекты мониторинга водных объектов
- Трех-уровневая схема контроля использования водных объектов
- Методы мониторинга: авиакосмической разведки –возможности и применимость
- Методы мониторинга: наземной разведки –возможности и применимость
- Методы мониторинга: расчетный мониторинг –возможности и применимость
- Биологические методы- возможности и применимость
- Физико-химические методы- возможности и применимость

### **Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по теме 4**

#### **Проблемы рационального использования водных ресурсов использования водных ресурсов**

- Цели использования водных ресурсов
- Особенности использования водных ресурсов для питьевых целей
- Особенности использования водных ресурсов для промышленных целей
- Особенности использования водных ресурсов для орошения
- Характеристика использования водных ресурсов для питьевых целей
- Характеристика использования водных ресурсов для промышленных целей
- Характеристика использования водных ресурсов для орошения

- Прогрессивные системы водоснабжения
- Решаемые задачи при внедрении рациональных методов использования водных ресурсов
- Негативное воздействие водохозяйственной деятельности на водные объекты
- Негативное воздействие водохозяйственной деятельности на наземные объекты

### **Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по теме 5**

#### **Методы рационального водопользования**

- *Классификация методов рационального водопользования*
- *Эффективность применения прогрессивных систем водоснабжения*
- *Эффективность снижения непроемких потерь воды*
- *Эффективность применения систем автоматизации водораспределения*
- *Эффективность применения методов стимулирования мероприятий по экономии воды*
- *Методы охраны водных объектов от загрязнения, проводимые в источнике загрязнения ресурсов*
- *Методы охраны водных объектов от загрязнения, проводимые в транзитной зоне*
- *Методы охраны водных объектов от загрязнения, проводимые в водном объекте*
- *Оценка эффективности мероприятий*

### **Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по теме 6**

#### **Обоснование водоохраных мероприятий**

- *Оценка загрязненности сточных вод: используемый параметр, что учитывается, оценка получаемого результата*
- *Оценка качества воды водных объектов: используемый параметр, что учитывается, оценка получаемого результата*
- *Методы оценки качества воды – классификация*
- *Биологические методы и их классификация, применение, достоинства и недостатки*
- *Оценка экологического состояния водных объектов по индексу сапробности*
- *Оценка экологического состояния водных объектов по индексу Шеннона*
- *Оценка экологического состояния водных объектов по степени сохранности экосистемы*
- *Водоохраные мероприятия, их классификация и эффективность.*
- *Формирование набора водоохраных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.*

**Тесты и задачи для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся**

**Задачи для контрольной работе по теме 2.**

**Принципы рационального водопользования**

**Задача 1** Определение требуемого объема для КБХ

Вариант	Численность населения, тыс. чел	Норма водопотребления, л/сут*чел.
1	100	170
2	200	180
3	300	190
4	400	200
5	500	210

**Задача 2** Определение требуемого объема для промышленности

Вариант	Объем продукции, тыс.т	Норма водопотребления, м <sup>3</sup> /т.
1	100	3500
2	200	500
3	300	300
4	400	280
5	500	250

**Задача 3** Определение требуемого объема для сельскохозяйственного водоснабжения

Вариант	Численность населения, тыс. чел	Норма водопотребления, л/сут*чел.	Поголовье скота, тыс. голов	Норма водопотребления, л/сут*гол.
1	10		1	100
2	20		2	85
3	30		3	100
4	40		4	85
5	1	30	5	65
6	5	50	6	50
7	6	80	7	45
8	7	125	8	40
9	8	85	9	35
10	9	125	10	30

**Задача 4** Определение требуемого объема для орошения

Вариант	Площадь орошения, га	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га
1	300	900
2	400	1000
3	500	1200
4	600	1400
5	700	1600

**Задачи для контрольной работе по теме 3.**

**Мониторинг использования водных ресурсов**

1. Определить значение комплексного показателя качества воды ( $K_{пз}$ ), если:

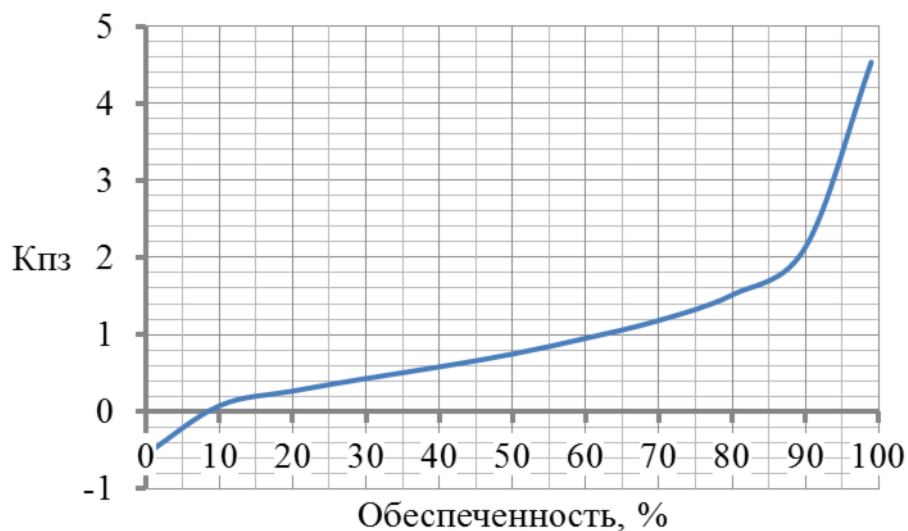
Вещество	Концентрация, мг/л	ПДК, мг/л
Нефтепродукты	0,1	0,05
Фенолы	0,006	0,001
Медь	0,004	0,001
Цинк	0,03	0,01
Железо	0,24	0,1
Нитраты аммоний	20	40
БПК <sub>5</sub>	0,1	0,5
	6	3

2. Определить качество речной воды, если:

сток реки  $W_p=300$  млн.м<sup>3</sup>

Источник загрязнения	$W_{пз}$ , млн, м <sup>3</sup>	$W_{сточные воды}$ , млн, м <sup>3</sup>
КБХ	40	4
Промышленность-1	90	3
Промышленность-2	110	6
Промышленность-3	60	6
Орошаемые земли	30	5
Осушаемые земли	70	14
Богарные земли	600	200
ИТОГО	1000	238

3. Определить экологическое состояние реки по условию загрязненности, если: кривая обеспеченности комплексного показателя индекса загрязнения вод  $K_{пз}$



4. Источники загрязнения водных объектов:

- технологические сточные воды промышленности;
- ливневые стоки с территории промышленного предприятия;
- коммунально-бытовые стоки;
- нефтепродукты;
- фенолы;
- загрязненные донные отложения.



## ***Задачи для контрольной работе по теме 4***

### **Проблемы рационального использования водных ресурсов использования водных ресурсов**

1. Определить, какие водоохранные мероприятия достаточны, чтобы достичь требуемой эффективности  $\mathcal{E}_{\text{ВОМ}}=0,6$ 
  - Устройство лесополос  $\mathcal{E}_{\text{ЛП}}=0,25$
  - Распашка поперек склона  $\mathcal{E}_{\text{РПС}}=0,35$
  - Снегозадержание  $\mathcal{E}_{\text{СН}}=0,15$
  - Использование медленно действующих удобрений  $\mathcal{E}_{\text{МДУ}}=0,4$
  
2. Определить требуемую эффективность мероприятий по улучшению качества воды, если: коэффициент предельной загрязненности  $K_{\text{ПЗ}}=4,5$ .
  
3. Мероприятия по охране водных объектов от загрязнения точечными источниками загрязнения:
  - водоохранная зона;
  - зона санитарной охраны;
  - обвалование территории;
  - глубокое рыхление почвы;
  - очистка сточных вод на сооружениях полной биологической очистки;
  - создание водооборотных систем водоснабжения.
  
4. Мероприятия по охране водных объектов от загрязнения диффузными источниками загрязнения:
  - лесополосы;
  - зона санитарной охраны 1-го пояса;
  - зона санитарной охраны 2-го пояса;
  - снегозадержание;
  - очистка сточных вод на сооружениях полной биологической очистки;
  - биологическое плато для доочистки сточных вод КБХ.
  
5. НА КАКИЕ ВИДЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕЛЯТСЯ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ
  - 1) хозяйственно-питьевое
  - 2) рыбохозяйственное
  - 3) культурно-бытовое
  - 4) ирригационное
  - 5) энергетическое

## ***Задачи для контрольной работе по теме 5.***

## Методы рационального водопользования

**Задача 1** Определить обеспеченность водой населения и отраслей экономики. Необходимые коэффициенты принять самостоятельно.

Вариант	Объем стока реки, млн м <sup>3</sup>	Водопотребление, млн.м <sup>3</sup>			
		КБХ	Пром.	С/х вод.	Орошение
1	300	10	80	5	30
2	350	15	85	6	35
3	400	20	90	7	40
4	450	25	95	8	45
5	500	30	100	9	50

**Задача 2** Определить обеспеченность водой населения и отраслей экономики. Необходимые коэффициенты принять самостоятельно. ГЭС работает равномерно по месяцам года. Водный транспорт работает в течение 5 месяцев.

Вариант	Объем стока реки, млн м <sup>3</sup>	Водопотребление, млн.м <sup>3</sup>				Объемы водопользования, млн.м <sup>3</sup>	
		КБХ	Пром.	С/х вод.	Орошение	ГЭС	ВТ
1	300	10	80	5	30	240	120
2	400	15	85	7	32	320	160
3	500	20	90	9	34	400	200
4	600	25	95	11	36	480	240
5	700	30	100	13	38	560	280

**Задача 3** Определить обеспеченность водой населения и отраслей экономики. Необходимые коэффициенты принять самостоятельно. ГЭС работает равномерно по месяцам года. Водный транспорт работает в течении 6 месяцев. КБХ и с/х водоснабжение потребляет воду из подземных горизонтов. КБХ потребляет воду из гидравлически не связанного горизонта. С/х водоснабжение осуществляется из гидравлически связанного горизонта (коэффициент гидравлической связи 0,3)

Вариант	Объем стока реки, млн м <sup>3</sup>	Водопотребление, млн.м <sup>3</sup>				Объемы водопользования, млн.м <sup>3</sup>	
		КБХ	Пром	С/х вод	Орош	ГЭС	ВТ
1	200	10	80	5	30	160	80
2	250	15	85	7	32	200	100
3	300	20	90	9	34	240	120
4	350	25	95	11	36	280	140
5	400	30	100	13	38	320	160

### Задачи для контрольной работе по теме 6

#### Обоснование водоохранных мероприятий

**Задача 1** Оценить качество воды в реке: сток реки 300 млн. м<sup>3</sup>, вода используется для целей промышленности в объеме 80 млн. м<sup>3</sup>, животноводства – 40 млн. м<sup>3</sup>, городского к.б.х. в объеме 50 млн. м<sup>3</sup>. Город забирает воду из

подземного водоносного горизонта гидравлически связанного с рекой (коэффициент гидравлической связи 0.1). Сточные воды города и промышленности подаются на очистные сооружения (эффективность очистки 70%) Системы водоснабжения прямоточные. Необходимо предусмотреть судоходные попуски в объеме 100 млн. м<sup>3</sup>. Период навигации 4 месяца. В составе ВХК имеется ГЭС, . Объем воды для ГЭС составляет 240 млн. м<sup>3</sup> (равномерная работа в течении года).Необходимые коэффициенты принять самостоятельно.

**Задача 2** Оценить качество воды в реке: сток реки 350 млн. м<sup>3</sup> , вода используется для целей промышленности в объеме 90 млн. м<sup>3</sup> , животноводства – 50 млн. м<sup>3</sup>, городского к.б.х. в объеме 30 млн. м<sup>3</sup>. Город забирает воду из подземного водоносного горизонта гидравлически связанного с рекой (коэффициент гидравлической связи 0.3). Сточные воды города подаются на очистные сооружения (эффективность очистки 80%) Системы водоснабжения прямоточные. Необходимо предусмотреть судоходные попуски в объеме 90 млн. м<sup>3</sup>. Период навигации 3 месяца. В составе ВХК имеется ГЭС, . Объем воды для ГЭС составляет 200 млн. м<sup>3</sup> (равномерная работа в течении года).Необходимые коэффициенты принять самостоятельно.

**Задача 3.** Определить коэффициент водооборота, если объем водопотребления  $W=40$ млн.м<sup>3</sup>, объем водозабора свежей воды  $W_{св}=30$ млн.м<sup>3</sup>.

**Задача 4.** Определить коэффициент водооборота, если объем водопотребления  $W=40$ млн.м<sup>3</sup>, объем образующихся сточных вод  $W_{ст}=35$ млн.м<sup>3</sup>, объем возвратных вод  $W_{вв}=20$ млн.м<sup>3</sup>.

**Задача 5.** Определить коэффициент повторного использования сточных вод КБХ на орошение, если объемы водопотребления равны:  $W_{КБХ}=40$ млн.м<sup>3</sup>,  $W_{ор}=20$ млн.м<sup>3</sup>, объемы возвратных вод  $W_{ввКБХ}=35$ млн.м<sup>3</sup>,  $W_{ввор}=5$ млн.м<sup>3</sup>.

### *Задачи для контрольной работе по теме 7.*

#### **Нормативы допустимого воздействия на водные объекты**

**Задача 1** Определить норматив ПДС для нефтепродуктов и меди, если расход сточных вод 50л/с, ПДК<sub>нп</sub>=0,05 мг/л, ПДК<sub>м</sub>=0,001 мг/л, фон реки загружен. Группы ЛПВ соответственно: р/х, т.

**Задача 2** Определить норматив ПДС для аммонийного азота, взвешенных веществ и фенолов, если расход сточных вод 200 л/с, ПДК<sub>аа</sub>=0,5 мг/л, ПДК<sub>ф</sub>=0,001 мг/л, фон реки загружен. Группы ЛПВ соответственно: т., общ., р/х.

**Задача 3** Определить норматив ПДС для свинец, нитраты, фенолов, нефтепродуктов, если расход сточных вод 100л/с, ПДК<sub>св</sub>=0,006 мг/л, ПДК<sub>н</sub>=40 мг/л, ПДК<sub>ф</sub>=0,001 мг/л, ПДК<sub>нп</sub>=0,05 мг/л, фон реки загружен. Группы ЛПВ соответственно: т., т., р/х, р/х.

**Задача 4** Определить норматив ПДС для никель, прометрин, фенолов, реалон, если расход сточных вод 100л/с, ПДК<sub>ник</sub>=0,01 мг/л, ПДК<sub>пр</sub>=0,05 мг/л, ПДК<sub>ф</sub>=0,001 мг/л, ПДК<sub>ре</sub>=1 мг/л, фон реки загружен. Группы ЛПВ соответственно: т., с-т., р/х, с-т.

**Задача 5** Определить загрязненность речного фона, если: даны значения фактических фоновых концентраций веществ (С<sub>ф</sub>, мг/л), концентрации веществ

соответствующих естественному фону и их ПДК равны:

Вещества	Сф	Естественный фон	ПДК	ЛПВ
Нефтепродукты	0,01	0	0,05	р/х
Фенолы	0,006	0	0,001	р/х
Железо	0,03	0,004	0,1	т
Цинк	0,002	0,001	0,01	т
Взв. вещ.	12	4	-	Общ.

### **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

- Виды негативного воздействия на водные объекты
- Водные ресурсы: запасы воды на Земле, время возобновления, использование воды человеком,
- Водоохранные мероприятия, их классификация и направленность.
- Водохозяйственный баланс – как средство обоснования мероприятий по управлению и экономии водных ресурсов. Определение, составляющие и их определение.
- Вопросы управления водными ресурсами.
- Государственная политика в области использования водных ресурсов и охраны водных объектов.
- Историческая и экологическая необходимость рационального водопользования.
- Какие составляющие водохозяйственного баланса учитывают мероприятия по экономии водных ресурсов.
- Какие составляющие водохозяйственного баланса учитывают мероприятия по управлению водными ресурсами.
- Классификация источников загрязнения водных объектов
- Комплексное использование водных ресурсов как метод рационального водопользования
- Концепция экологически ориентированного развития экономики: определение, принципы. Государственная доктрина в области экоразвития.
- Мероприятия по охране водных объектов: цели и задачи. Виды мероприятий (политические, экономические, административно-хозяйственные, инженерно-технические), примеры их применения.
- Мероприятия по повышению степени замкнутости водо-ресурсных циклов
- Методологические вопросы рационального водопользования: объект, исследований, системный подход как основной метод природопользования.
- Методы мониторинга
- Методы управление количеством водными ресурсами
- Методы экономии водных ресурсов
- Норматив допустимого воздействия на водный объект: определение, что учитывается и схема расчета.
- Норматив предельно допустимого сброса загрязняющих веществ со сточными водами: определение, как рассчитывается.
- Нормативы допустимого изъятия воды, что они учитывают и как

- определяются
- Обоснование мероприятий по управлению водными ресурсами
  - Общая схема контроля использования водных объектов
  - Общая схема планирования использования водных ресурсов
  - Определение требуемой эффективности и состава водоохраных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.
  - Определение целевых показателей качества воды водных объектов
  - Основные вопросы решаемые при управлении водными ресурсами.
  - Основные законодательные документы регламентирующие использование водных ресурсов.
  - Основные законодательные документы регламентирующие мероприятия по охране водных объектов.
  - Особенности использования водных ресурсов на современном этапе.
  - Особенности планирования использования водных ресурсов
  - Особенности управления водными ресурсами и решаемые задачи.
  - Оценка загрязненности сточных вод
  - Оценка качества воды водных объектов
  - Оценка качества воды и решаемые задачи
  - Оценка экологического состояния водных объектов и решаемые задачи
  - Оценка эффективности мероприятий по использованию водных ресурсов и охране водных объектов
  - Первичный контроль. Статистическая форма отчетности использования водных ресурсов
  - Перспективные направления использования водных ресурсов.
  - Положения водного кодекса о мониторинге водных объектов
  - Положения водного кодекса об использовании водных ресурсов
  - Положения водного кодекса об охране водных объектов.
  - Положения водного кодекса об правах и обязанностях водопользователей
  - Принципы рационального водопользования
  - Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами
  - Средства мониторинга
  - Формирование набора водоохраных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.
  - Цель и задачи мониторинга водных объектов
  - Цель и задачи мониторинга использования водных ресурсов
  - Экологические законы используемые для осуществления рационального водопользования (правило меры преобразования, закон Либиха, законы Коммонера, законы Эрлиха, закон Ноосферы, правило старого автомобиля, закон дублирования, закон Боулича, закон ограниченности ресурсов.

## 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 на экзамене должны быть представлены критерии выставления оценок по четырех балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

Описание критериев оценивания для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине

### Критерии оценки при устном опросе

Оценочные показатели:

- активность участия в обсуждении ( $A = TA * 100\% / T$ ,  $T$ ,  $TA$  – количество обсуждаемых вопросов и количество вопросов в которых принято участие);
- количество правильных ответов ( $P = PA * 100\% / T$ ,  $PA$  – количество правильных ответов);
- предложение идеи ( $I = PI * 100\% / T$ ,  $PI$  - самостоятельные предложения для решения вопроса).

$$O = A * 0,2 + P * 0,3 + I * 0,5$$

Если студент набрал менее 60%, то ему выдаётся дополнительное задание в виде написания реферата по не зачтенной теме

Описание критериев оценивания обучающихся решения типовых задач.

Таблица 7

### Критерии оценивания типовых задач

Оценка/сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень/зачет	Все типовые задачи выполнены без ошибок и недочетов. Сформированы все умения и навыки решения практических задач. <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>

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине в форме зачета.

Таблица 8

### Критерии оценивания результатов обучения

<b>Оценка/ сформированные компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень/ зачёт	«Зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший лабораторные работы, РГР на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень / зачёт	«Зачет» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены на высокий уровень, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень /зачёт	«Зачет» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, РГР оценена на «удовлетворительно», некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень/ Незачет	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, курсовую работу не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Водохозяйственные системы и водопользование: учебник / Под ред.Л.Д. Раткович, В.Н. Маркин. - М: ИНФРА-М, 2019. – 452с. (50 шт)

2. Шабанов В.В., Маркин В.Н. Методика эколого-водохозяйственной оценки водных объектов. Москва. 2009. 144с. (39 шт)

### 7.2 Дополнительная литература

1. Раткович, Л. Д. Вопросы рационального использования водных ресурсов и проектного обоснования водохозяйственных систем: монография/ Л.Д. Раткович, В.Н. Маркин, И.В. Глазунова. – М: МГУП: М. 2013 - Режим доступа [URL: http://elib.timacad.ru/dl/local/pr06.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/local/pr06.pdf)
2. Вода или нефть? Под ред. Козлова Д.В. - МППА БИМПА : М., 2008 (11 шт)
3. **Маркин, В.Н.** Расчет предельно допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ в водный объект : Метод. указания для вузов по спец. природообустройства / В.Н. Маркин, Л. Д. Раткович, С.А. Соколова, МГУП . – М. : МГУП, 2001 . – 25 с. (15 шт)
4. Шабанов В.В., Маркин В.Н. Эколого-водохозяйственная оценка водных объектов: монография/В.В. Шабанов, В.Н. Маркин. - М: МГУП - 2009. – С.154. (42 шт)

### 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. *Водная стратегия российской федерации на период до 2020 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235-р*
4. *ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования*
5. *Перечень рыбохозяйственных нормативов от 28.04.99 № 96.*

### 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. МГУП, 2009, 96 с. (16шт)*
2. *Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Федоров С.А. Разработка мероприятий по комплексному использованию и охране водных объектов в бассейне реки – Учебное пособие. МГУП, 2011, 102 с., ISBN 978-5-89231-342-1 (42 шт)*
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*  
<http://elib.timacad.ru/dl/full/3169.pdf>
4. *Маркин В.Н. , Раткович Л.Д., Соколова С.А.. Комплексное использование водных ресурсов и охрана водных объектов. ЧАСТЬ 1: учебное пособие/ <http://elib.timacad.ru/dl/full/2921.pdf> .*
5. *Основы комплексного использования водных ресурсов и охраны водных объектов. Ч. 2: учебное пособие/ В.Н. Маркин, Л.Д. Раткович, С.А.*

Соколова, И.В. Глазунова. – М: РГАУ-МСХА, 2017  
[/http://elib.timacad.ru/dl/full/3004.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/3004.pdf)

В т.ч. периодические издания

6. Научный журнал "Природообустройство"  
<http://old.timacad.ru/deyatel/izdat/priroda/>
7. Научный журнал «Биосфера» <http://21bs.ru/index.php/bio>
8. Вестник экологического образования в России  
<https://elibrary.ru/contents.asp?id=34535081>
9. Вода и экология: проблемы и решения <http://wemag.ru/>

## 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).

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

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

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

Для реализации программы подготовки по дисциплине «РАЦИОНАЛЬНОЕ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ» перечень материально-технического обеспечения включает:

- аудитории для проведения лекций
- учебная мебель и оргсредства
- аудитории для проведения практических занятий
- компьютерные классы, оборудованные посадочными местами.

- технические средства обучения: персональные компьютеры; компьютерные проекторы.

Кафедра располагает материально-техническими ресурсами: компьютер объединенных в локальную сеть с выходом в интернет переносной проектор и экран для показа презентаций.

### **Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «РАЦИОНАЛЬНОЕ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ» необходимы:

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

### **Требования к специализированному оборудованию**

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

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>
<b>1</b>	<b>2</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. <b>28 корпус 6 аудитория</b>	Для реализации учебной программы используются: - плакаты, стенды 1. Парты моноблок двухместная 13шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Плакат 28шт. (без инв.№) 4. Учебный макет 43 шт. (без инв.№)
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. 1. Парты моноблок двухместная 13шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Плакат 28шт. (без инв.№) 4. Макет сооружения 1шт. (без инв.№) 5. Учебный макет 43 шт. (без инв.№) 6. Лоток гидравлический 1шт. (без инв.№)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического	1. Парты моноблок двухместная 13шт. 2. Доска маркерная 1шт.

типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. <b>28 корпус 123 аудитория</b>	
Библиотека, 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 «Рациональное водопользование» дает знания методов обработки результатов исследований, учит поиску источников и оценке необходимой для этого информации, современным методикам прикладных исследований, анализу, интерпретации и оценке полученных результатов.

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

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

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

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

**Подготовка к 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 «РАЦИОНАЛЬНОЕ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»;
- перечнем знаний, навыков и умений, которыми студент должен овладеть, составом компетенций, которыми необходимо владеть по окончании изучения курса;
- тематическим планом и логикой изучения дисциплины;
- планами практических занятий и типами решаемых прикладных задач
- организацией контрольных мероприятий по проверке текущей успеваемости;
- рекомендованной литературой и интернет ресурсами;
- перечнем вопросов по подготовке к экзамену.

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 экзамена.

### **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 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 разработал:**

Маркин В.Н., к.т.н., доцент



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Рациональное водопользование»**  
**ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование,**  
**направленности: Управление водными ресурсами и природоохранные**  
**гидротехнические сооружения**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Лагутина Наталья Владимировна, доцент кафедры экологии, института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Рациональное водопользование» 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. Разработчик – Маркин В.Н., к.т.н., доцент.

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

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

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к 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 «Рациональное водопользование» закреплено 4 компетенции. Дисциплина «Рациональное водопользование» 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 «Рациональное водопользование» составляет 3 зачётных единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Рациональное водопользование» 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 «Рациональное водопользование» предполагает 13 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, 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 – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименований, периодическими изданиями – 4 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Рациональное водопользование» 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 «Рациональное водопользование».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

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

Рецензент: Лагутина Наталья Владимировна, доцент кафедры экологии, института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, к.т.н

  
(подпись)

« 25 » 08 2021 г.