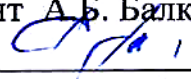


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Строительство и землеустройство»**

**Кафедра «Природообустройство»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
доцент А.Б. Балкизов  
  
« 27 » мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.01 Мониторинг водохозяйственных систем**

Направление подготовки – **20.04.02 Природообустройство и водопользование**

Направленность (профиль): **Водные ресурсы и водопользование**

Квалификация выпускника – **магистр**

Курс обучения           **1 (1)**

Семестр                   **2 (2)**


Форма обучения **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Мониторинг водохозяйственных систем» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратуры по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 мая 2020 г. N 685 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению


Составитель рабочей программы:

к.т.н., доцент  Б.Х. Амшоков

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Природообустройство»  
Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 11

И.о. заведующий кафедрой  А.Б. Балкизов  
к. т. н., доцент \_\_\_\_\_

Одобрено методической комиссией факультета «Строительство и землеустройство»  
Протокол от « 23 » мая 2025 г. № 4

Председатель МК факультета «Строительство и землеустройство»  
к. т. н., доцент  А.Б. Балкизов  
\_\_\_\_\_

Согласовано:

Директор научной библиотеки  
« 22 » мая 2025 г.



И. А. Шогенова

### 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью изучения дисциплины является** обучение магистрантов методам защиты и восстановления водоеисточников и выявления источников неблагоприятного воздействия на водоеисточник.

**Задачи изучения дисциплины являются** подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации для образования, сельского хозяйства и промышленности, научно-исследовательских, проектно-изыскательских и эксплуатационных организаций.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1.ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> методы критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач <b>Уметь:</b> решать задачи, связанные с поиском, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач. <b>Владеть:</b> навыками правильного использования критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи
ПК-1	Способен к проведению исследований работы природно-техногенных систем для совершенствования технологий с целью повышения эффективности их работы и обеспечения выполнения требований экологической безопасности.	ИД-1ПК-1. Демонстрирует знания и владение методами исследований систем	<b>Знать:</b> современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники <b>Уметь:</b> формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний <b>Владеть:</b> навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Мониторинг водохозяйственных систем» входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений «Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)» включенных в учебный план направления подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль): Водные ресурсы и водопользование

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	2	2
	З.е./часов	З.е./часов
<b>1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>1,69/61</b>	<b>0,33/12</b>
лекции	28(6)*	4(2)*
практические занятия	28(6)*	6
групповые консультации	1	1
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: <b>зачет</b>	1	1
<b>2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>1.31/47</b>	<b>2,67/96</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	42	91
подготовка к промежуточной аттестации	5	5
<b>Общая трудоемкость з.е./час</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)**

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. раб.
	Лекции	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1. Водные ресурсы. Водоподготовка	4	4	10
2. Методы очистки воды	8(2)*	8(2)*	10
3. Методы оценки экологического состояния водоисточников	8(2)*	8(2)*	10
4. Методы защиты и восстановления водоисточников.	8(2)*	8(2)*	12
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>28(6)*</b>	<b>28(6)*</b>	<b>42</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)**

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. раб.
	Лекции	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1. Водные ресурсы. Водоподготовка	1	1	23
2. Методы очистки воды	1	1	23
3. Методы оценки экологического состояния водоисточников	1(2)*	2	23
4. Методы защиты и восстановления водоисточников.	1	2	22
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4(2)*</b>	<b>6</b>	<b>91</b>

( )\* – занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)**

**4.3.1 Лекции**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Водные ресурсы. Водоподготовка	<b>ЛЕКЦИЯ №1 Тема:</b> «Водные ресурсы. Водоподготовка» Водные ресурсы. Введение. Задачи курса. Источники загрязнения водоемов	4	1

		<b>ЛЕКЦИЯ №2 Тема:</b> «Общая характеристика водных систем. Классификация водных систем» Источники водоснабжения аквакультуры. Предварительная подготовка воды Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на окружающую среду.		
2.	Методы очистки воды	<p><b>ЛЕКЦИЯ №3 Тема:</b> «Водоочистное оборудование. Физико-химические способы очистки вод рыбохозяйственного назначения»</p> <p>Определение первоочередности восстановления водных объектов. Оценка биологических ресурсов. Получение сведений о качестве воды, количестве водных ресурсов, возможности возобновления и интенсивности расходования.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №4 «Оборудование, процессы, аппараты и сооружения для физико-химических методов очистки вод»</b></p> <p>Контроль качества воды в водных источниках различных типов. Применение биологических методов исследования качества воды, качественный состав и количественные соотношения, как между различными группами гидробионтов. Методы сбора и первичной обработки. Периодичность сборов. Методы сбора. Методы обработки. Методы химического анализа природных вод.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №5 «Процессы, аппараты и сооружения для дезинфекции воды. Способы насыщения очищенной воды кислородом»</b></p> <p>Определение состава и содержания микроэлементов. Определение состава и содержания органических веществ.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №6 «Основные биологические процессы. Биохимическая очистка вод в естественно и искусственно созданных условиях. Интенсификация работы сооружений биологической очистки. Процессы, аппараты и сооружения биологической очистки»</b></p> <p>Химические методы очистки вод. Обеззараживание вод. Процессы, аппараты и сооружения для дезинфекции воды. Способы насыщения очищенной воды кислородом</p>	8(2)*	1
3.	Водные ресурсы. Водоподготовка	<p><b>ЛЕКЦИЯ №7 Тема:</b> «Введение. Водные ресурсы. Задачи курса. Требования, предъявляемые к качеству воды. Источники загрязнения водоемов, ПДВ и ПДК. Основные показатели качества воды природных водоисточников. Формирование и изменение состава природных вод. Эвтрофикация водоемов»</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №8 Тема:</b> «Самоочищение водоемов. Классификация примесей природных вод. Экологическая безопасность рыбохозяйственных водоемов. Водные системы. Замкнутые циркуляционные водные системы. Открытые проточные системы культивирования»</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №9 Тема:</b> «Садковые хозяйства. Прудовое рыбоводство. Специализированные системы культивирования. Источники воды и водоподготовка: отстаивание, фильтрация, коагуляция, умягчение, обессоливание. Сооружения водоподготовки. Выбор технологической схемы водоподготовки и состава сооружений. Водоподготовка поверхностных вод. Водоподготовка подземных вод»</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №10 Тема:</b> «Устройство, действие и регенерация фильтров. Водозаборные сооружения. Использование отстойников в системах водоподготовки. Расчет горизонтального отстойника. Использование фильтров в системе водоподготовки. Расчет фильтров различных типов конструкции для очистки природных вод»</p>	8(2)*	1(2)*
4.	Методы очистки воды	<p><b>ЛЕКЦИЯ №11 Тема:</b> «Водоочистное оборудование и основные требования к нему. Классификация водоочистного оборудования. Методы очистки вод. Оборудование механической очистки вод. Отведение и очистка поверхностных вод.»</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №12 Тема:</b> «Основные конструктивные и вспомогательные материалы. Конструкция и расчет усреднителей, песколовков, решеток, горизонтальных отстойников, радиаль-</p>	8(2)*	1

		<p>ных отстойников.»</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №13 Тема:</b> «Физико-химические способы очистки производственных вод: экстракция, сорбция, кристаллизация, флотация, ионный обмен диализ, дезактивация, дезодорация, обессоливание. Оборудование, процессы, аппараты и сооружения для физико-химических методов очистки вод. Химические методы очистки вод. Обеззараживание вод. Реагентные и безреагентные методы обеззараживания вод.»</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №14 Тема:</b> «Процессы, аппараты и сооружения для дезинфекции воды. Способы насыщения очищенной воды кислородом. Основные биологические процессы. Биохимическая очистка в естественно и искусственно созданных условиях. Интенсификация работы сооружений биологической очистки. Процессы, аппараты и сооружения биологической очистки. Процессы, аппараты и сооружения для глубокой доочистки биологически очищенных вод. Биохимическая очистка воды с помощью ила и биопленки»</p>		
		<b>Итого по дисциплине</b>	<b>28(6)*</b>	<b>4(2)*</b>

#### 4.4 Лабораторный практикум

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.5 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Водные ресурсы. Водоподготовка	<p><b>Практическое занятие №1.</b> Динамическое равновесие в окружающей среде. Гидрологический цикл. Круговорот энергии и вещества в биосфере.</p> <p><b>Практическое занятие №2.</b> Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт, сельское хозяйство.</p>	2	1
2	Методы очистки воды	<p><b>Практическое занятие №3.</b> Выделение водных систем или их части, которые могут быть приняты как эталоны. Определение первоочередности восстановления водных объектов. Оценка биологических ресурсов.</p> <p><b>Практическое занятие №4.</b> Методы сбора и первичной обработки. Периодичность сборов. Методы сбора. Методы обработки. Методы химического анализа природных вод.</p> <p><b>Практическое занятие №5.</b> Определение кальция и магния. Определение нитритного и аммиачного азота. Определение состава и содержания микроэлементов. Определение состава и содержания органических веществ.</p> <p><b>Практическое занятие №6.</b> Биотестирования при определении уровня токсического воздействия при определении уровня токсического воздействия пестицидов и тяжелых металлов.</p>	2(2)*	1
3	Водные ресурсы. Водоподготовка	<p><b>Практическое занятие №7.</b> Источники загрязнения водоемов, ПДВ и ПДК. Основные показатели качества воды природных водоисточников.</p> <p><b>Практическое занятие №8.</b> Замкнутые циркуляционные водные системы. Открытые проточные системы культивирования</p> <p><b>Практическое занятие №9.</b> Сооружения водоподготовки. Выбор технологической схемы водоподготовки и состава сооружений. Водоподготовка поверхностных вод. Водоподготовка подземных вод</p> <p><b>Практическое занятие №10.</b> Расчет горизонтального отстойника. Использование фильтров в системе водоподготовки. Расчет фильтров различных типов конструкции для очистки природных вод</p>	2(2)*	2

4	Методы очистки воды	<b>Практическое занятие №11.</b> Классификация водоочистного оборудования. Методы очистки вод. Оборудование механической очистки вод. Отведение и очистка поверхностных вод. <b>Практическое занятие №12.</b> Конструкция и расчет усреднителей, песколовков, решеток, горизонтальных отстойников, радиальных отстойников <b>Практическое занятие №13.</b> Оборудование, процессы, аппараты и сооружения для физико-химических методов очистки вод. <b>Практическое занятие №14.</b> Биохимическая очистка в естественно и искусственно созданных условиях. Интенсификация работы сооружений биологической очистки.	2(2)*	2
	<b>Итого:</b>		28(6)*	6

\* – Занятия проводимые в интерактивной форме.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Мониторинг водохозяйственных систем» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) форме соответственно 47(96) часов, из них 42(91) часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению практических занятий, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения практических занятий, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (5 часа по очной форме и 5 часа по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№ п/п	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов, очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма самостоятельной работы и контроля
1	Антропогенные воздействия на гидросферу	10(23)	[1] [2] [4] [6]	Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета
2	Принципы обследования и экологической оценки водных экосистем и ресурсов России	10(23)	[1] [2] [3] [5]	Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета
3	Водные ресурсы. Водоподготовка	10(23)	[1] [2] [4]	Подготовка к КБРМ и к сдаче зачета Ответ во время проведения КБРМ и зачета
4	Методы очистки воды	12(22)	[1] [2] [3]	Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета
	Подготовка к промежуточной аттестации	5(5)		Сдача зачета
	<b>ИТОГО:</b>	<b>47(96)</b>		

\* – Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивость. Динамическое равновесие в окружающей среде. Гидрологический цикл. Круговорот энергии и вещества в биосфере. «Воздействие техногенных систем на человека и окружающую среду»	УК-1; ПК-1	<b>1-ый рейтинг-контроль.</b> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты), подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита).
2	Определение первоочередности восстановления водных объектов. Оценка биологических ресурсов. Получение сведений о качестве воды, количестве водных ресурсов, возможности возобновления и интенсивности расходования. Контроль качества воды в водных источниках различных типов. Применение биологических методов исследования качества воды, качественный состав и количественные соотношения, как между различными группами гидробионтов.	УК-1; ПК-1	<b>2-ой рейтинг-контроль.</b> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты), подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита).
3	Способы насыщения очищенной воды кислородом. Основные биологические процессы. Биохимическая очистка в естественно и искусственно созданных условиях. Интенсификация работы сооружений биологической очистки. Процессы, аппараты и сооружения биологической очистки. Процессы, аппараты и сооружения для глубокой доочистки биологически очищенных вод. Биохимическая очистка воды с помощью ила и биопленки»	УК-1; ПК-1	<b>3-ий рейтинг контроль.</b> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты), подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита).

### 6.2 Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

**Текущий контроль** – это непрерывное отслеживание уровня усвоения студентами знаний и формирования умений и навыков а также освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

- **15÷20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний.

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

- **10÷14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.
- **До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Мониторинг водохозяйственных систем» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

**УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

**ПК-1.** Способен к проведению исследований работы природно-техногенных систем для совершенствования технологий с целью повышения эффективности их работы и обеспечения выполнения требований экологической безопасности.

В процессе освоения образовательной программы по 20.04.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль): Водные ресурсы и водопользование компетенции УК-1, ПК-1 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
УК-1	Б1.О.05 Основы научной и инновационной деятельности Б1.В.02 Современные проблемы природообустройства и водопользования	1

	ФТД.01 Патентоведение	
	<b>Б1.В.ДВ.02.01 Мониторинг водохозяйственных систем</b> Б1.В.ДВ.02.02 Методы защиты и восстановления водоисточников	2
	Б1.В.ДВ.01.01 Проблемы очистки сточных вод Б1.В.ДВ.01.02 Современные технологии улучшения качества природных вод	3
	Б1.В.ДВ.05.01 Обследование и экологическая оценка водосборов Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4
<b>ПК-1</b>	Б1.О.05 Основы научной и инновационной деятельности Б1.В.02 Современные проблемы природообустройства и водопользования ФТД.01 Патентоведение	1
	Б1.В.03 Оборотные системы водоснабжения Б1.В.04 Технология и организация строительства инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.05 Инженерное обеспечение объектов водохозяйственного строительства Б1.В.06 Системы водоснабжения, обводнения и водоотведения <b>Б1.В.ДВ.02.01 Мониторинг водохозяйственных систем</b> Б1.В.ДВ.02.02 Методы защиты и восстановления водоисточников	2
	Б1.В.07 Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения и водоотведения Б1.В.08 Реконструкция систем и сооружений водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.ДВ.01.01 Проблемы очистки сточных вод Б1.В.ДВ.01.02 Современные технологии улучшения качества природных вод Б1.В.ДВ.04.01 Методы расчета конструкций водохозяйственных сооружений Б1.В.ДВ.04.02 Технология ремонта и принципы реконструкции водохозяйственных сооружений ФТД.02 Теория инженерных исследований	3
	Б1.О.09 Управление качеством окружающей среды Б1.О.10 Инновационные технологии проектирования, строительства и реконструкции природно-техногенных комплексов Б1.В.10 Автоматизированные технологии проектирования в области природообустройства и водопользования Б1.В.ДВ.03.01 Водоснабжение сельскохозяйственных предприятий Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация водохозяйственных систем Б1.В.ДВ.05.01 Обследование и экологическая оценка водосборов Б1.В.ДВ.05.02 Приборы и оборудование по контролю качества воды Б2.О.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа Б2.В.01(Пд) Производственная практика, преддипломная Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4

\* – Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

## 7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация –зачет.**

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от зачета (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;

- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом»)

- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет).

### Индикаторы достижения компетенций\*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 <sub>ук-1</sub> . Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними (2-этап)	<b>Знать:</b> методы критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Не знает методы критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Частично знаком с методами критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Достаточно владеет методами критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач	В полной мере владеет методами критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	<b>Уметь:</b> решать задачи, связанные с поиском, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Не умеет решать задачи, связанные с поиском, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Частично умеет решать задачи, связанные с поиском, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Умеет фрагментарно решать задачи, связанные с поиском, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Умеет выбрать решать задачи, связанные с поиском, критического анализа и синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
	<b>Владеть:</b> навыками правильного использования критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Не владеет навыками правильного использования критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Не в полной мере владеет навыками правильного использования критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Способен правильного использования критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Владеет на высоком уровне навыками правильного
ИД-1 <sub>пк-1</sub> . Демонстрирует знания и владение методами исследований систем	<b>Знать:</b> современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки инфор-	Не знает современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки инфор-	Частично знает современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки ин-	Достаточно знает современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обра-	Отлично знает современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработ-

	мации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники	мации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники.	формации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники.	ботки информации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники.	ки информации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники.
	<b>Уметь:</b> формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний	Не умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний.	Частично умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний.	На достаточно хорошем уровне умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний.	На высоком уровне умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний.
	<b>Владеть:</b> навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности	Не владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.	Частично владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.	Хорошо владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.	Отлично владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.

*\*На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к зачету, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На зачете студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче зачета и остальные **20-40** баллов он получает на зачете.

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения 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)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические

		навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### 7.3 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1<sub>ук-1</sub>, ИД-1<sub>пк-1</sub> в процессе освоения образовательной программы

#### 7.3.1 Тесты для текущего и промежуточного контроля обучающихся

##### Модуль 1

- От общего мирового запаса пресных поверхностных и подземных вод на долю России приходится...
  - 5-10%
  - более 20%
  - менее 10 млн. м<sup>3</sup>
  - более 40%
- Наибольший практический интерес для удовлетворения потребностей человека представляют.
  - воды рек
  - ледники
  - воды Мирового океана
  - воды атмосферы
- Содержание в воде химических веществ, которое при ежедневном воздействии не вызывает патологических изменений или заболеваний, называется.
  - предельно допустимым воздействием
  - предельно допустимым сбросом
  - временно допустимой концентрацией
  - предельно допустимой концентрацией
- Установление для воды водного объекта совокупности допустимых значений показателей ее состава и свойств, в пределах которых обеспечиваются здоровье населения, благоприятные условия водопользования и экологическое благополучие водного объекта называется.
  - нормированием качества воды
  - временно допустимой концентрацией
  - предельно допустимым сбросом
  - предельно допустимым воздействием
- Нормативы, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов в окружающей среде и несоблюдение которых может привести к загрязнению окружающей среды, деградации естественных экологических систем называются ...
  - нормативами предельно допустимых концентраций химических веществ
  - технологическими нормативами химических веществ
  - нормативами допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду
  - нормативами допустимого воздействия на окружающую среду
- Концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или кос-

венного вредного воздействия на организм человека в течение всей его жизни, а также на здоровье последующих поколений, и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования - это.

- 1) предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воде водоема хозяйственного и культурно-бытового водопользования
- 2) предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воде водоемов, используемых для рыбохозяйственных целей
- 3) временно допустимая концентрация (ориентировочно безопасный уровень воздействия) загрязняющих веществ в воде водоемов
- 4) предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воде водоема хозяйственно- культурного и питьевого водопользования

7. Аббревиатура ВДК<sub>в</sub> расшифровывается как \_\_\_\_\_ .  
временно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воде водоемов

8. Виды водопользования .

- 1) хозяйственный, санитарный, промышленный
- 2) технологический, хозяйственно-питьевой, санитарно-бытовой
- 3) санитарно-питьевой, культурно-хозяйственный, питьевой
- 4) хозяйственно-питьевой, культурно-бытовой, рыбохозяйственный

9. Показатель вредности, определяющий влияние вещества на процессы естественного самоочищения вод за счет биохимических и химических реакций с участием естественной микрофлоры, называется .

- 1) санитарно-токсикологический
- 2) токсикологический
- 3) рыбохозяйственный
- 4) общесанитарный

10. Концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь промысловых - это.

- 1) ПДК
- 2) ПДС
- 3) ПДК<sub>в.р</sub>
- 4) ПДК<sub>в</sub>.

11. Показатель, характеризующий токсичность вещества для живых организмов, населяющих водный объект: нарушение функций дыхания, питания, размножения, функции нервной системы, фотосинтеза водных растений и водорослей, обжигающее действие (нарушение покровов тела, целостности мембран и т.д.) называется.

- 1) органолептический
- 2) общесанитарный
- 3) токсикологический
- 4) санитарно-токсикологический

12. Аббревиатура ПДК<sub>в</sub> расшифровывается как.

- 1) предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования
- 2) предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воде водоемов, используемых для рыбохозяйственных целей;
- 3) временно допустимая концентрация (ориентировочно безопасный уровень воздействия) загрязняющих веществ в воде водоемов
- 4) предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воде водоема хозяйственно- культурного и питьевого водопользования.

13. Изменение физических, химических и биологических свойств воды по сравнению с нормами качества воды в естественном состоянии, вызванное хозяйственной деятельностью, называется.
- 1) заилением
  - 2) загрязнением
  - 3) самоочищением
  - 4) очисткой
14. Качество воды - это.
- 1) характеристика состава воды, определяющая ее пригодность использования для питьевых и иных целей
  - 2) характеристика состава и свойств воды, определяющая ее пригодность для конкретных хозяйственно-бытовых целей
  - 3) характеристика состава и свойств воды, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования
  - 4) характеристика состава воды, определяющая ее пригодность для использования людьми
15. Показатели вредности воды используемой для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
- 1) физико-химический, санитарный, токсикологический
  - 2) органолептический, общесанитарный, санитарно-токсикологический
  - 3) экологический, микробиологический, химический
  - 4) рыбохозяйственный, технологический, токсический
16. Совокупность всех процессов, снижающих концентрацию и изменяющих характер загрязняющих водоемы веществ, называют процессом.
- 1) самоочищения сточных вод
  - 2) очищения водоема
  - 3) самоочищения водоема
  - 4) технологического очищения водоема
17. По своей природе загрязнения делятся на .
- 1) физические, органоминеральные, геологические и биохимические
  - 2) физико-химические, химические, антропогенные и радиоактивные
  - 3) минеральные, органические, бактериальные и биологические
  - 4) природные, промышленные, биогенные и токсикологические
18. Показатель вредности определяющий порчу вкусовых качеств рыбы и других промысловых видов, накопление в них токсических веществ, опасных для человека и домашних животных, накопление возбудителей заболеваний называется...
- 1) органолептический
  - 2) общесанитарный
  - 3) рыбохозяйственный
  - 4) санитарно-токсикологический
19. При нормировании качества воды в водоемах питьевого и культурно-бытового назначения не используют лимитирующий показатель вредности.
- 1) санитарно-токсикологический
  - 2) общесанитарный
  - 3) органолептический
  - 4) рыбохозяйственный
20. Продолжительность выращивания рыбы в прудовых хозяйствах называется.
- 1) выработкой
  - 2) оборотом

- 3) циклом
  - 4) периодом
21. К водоснабжающим прудам в прудовых рыбоводных хозяйствах относятся ...
- 1) нерестовые, мальковые, зимовальные
  - 2) нагульные, карантинные, зимнеремонтные
  - 3) головные, согревательные, пруды-отстойники
  - 4) выростные, изоляторные, летние
22. Головной пруд в рыбоводных хозяйствах предназначен для ..
- 1) размножения рыбы (естественного нереста)
  - 2) наполнения и подпитки всех прудов
  - 3) подращивания пересаживаемых личинок рыб
  - 4) выращивания рыбы до товарной массы
23. К специальным прудам рыбоводных хозяйств относятся ...
- 1) нерестовые, выростные 1-го и 2-го порядка, мальковые, летне- и зимневывростные, пруды-отстойники
  - 2) карантинно - изоляторные, живорыбные садки, преднерестовые, летне- и зимнематочные, летне- и зимнеремонтные
  - 3) головные, изоляторные, разводные садки, летние и зимние пруды, очистные пруды
  - 4) рыбохозяйственные, маточники, ремонтные 1 порядка, карантинные, маточные, зимовальные
24. Нерестовые пруды в рыбоводных хозяйствах предназначены для ...
- 1) размножения рыбы (естественного нереста)
  - 2) выращивания рыбы до товарной массы
  - 3) выращивания подрастающих личинок рыб
  - 4) подпитки прудов всех категорий
25. В полносистемном прудовом карповом хозяйстве наибольшую площадь занимают пруды
- 1) нерестовые
  - 2) мальковые
  - 3) нагульные
  - 4) выростные
26. К производственным прудам относятся ...
- 1) нерестовые, мальковые, выростные 1-го и 2-го порядка, зимовальные, нагульные
  - 2) карантинно - изоляторные, живорыбные садки, преднерестовые, летне- и зимнематочные, зимнеремонтные
  - 3) головные, изоляторные 1 и 2 порядка, разводные садки, летние и зимние пруды, очистные пруды
  - 4) рыбохозяйственные, маточники, ремонтные 1 порядка, карантинные, маточные, зимовальные
27. Нагульные пруды в рыбоводных хозяйствах предназначены для ...
- 1) размножения рыбы (проведения естественного нереста)
  - 2) наполнения и подпитки водой прудов всех категорий
  - 3) подращивания личинок, пересаживаемых из нерестовых прудов
  - 4) выращивания рыбы до готовой товарной массы
28. Время содержания рыбы в карантинном пруду составляет 2 недели

29. В зависимости от топографических, гидрологических и геологических условий стационарный машинный водозабор на реке сооружают по или схеме.
- 1) прибрежной
  - 2) русловой
  - 3) пойменной
  - 4) устьевой
  - 5) береговой
30. Русловой водозабор устраивают на реках, имеющих берега, сложенные из мягких пород
31. Береговой водозабор устраивают при наличии достаточно берега и глубины у берега достаточной для расположения приемных окон водоприемника
32. Обработка воды, поступающей из природного водоисточника, для приведения её качества в соответствие с требованиями технологических процессов аквакультуры, называется ...
- 1) водоподготовка
  - 2) водоотведение
  - 3) очистка
  - 4) технология
33. Удаление из воды взвешенных веществ, называется её
34. Цель заключается в освобождении воды от грубодисперсных и коллоидных примесей и содержащихся в ней солей.
- 1) очистки воды
  - 2) водоотведения
  - 3) водоподготовки
  - 4) водоснабжения
35. Концентрация загрязняющих веществ в талых водах неорганизованного стока по сравнению с дождевыми водами, как правило
36. Установите соответствие между этапом и методом обработки воды
- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1) осветление                      | А) осаждение известью и содой или катионированием |
| 2) обессоливание и обескремнивание | Б) коагуляция, отстаивание и фильтрование         |
| 3) умягчение                       | В) ионный обмен или дистилляцией в испарителях    |
37. Очистные сооружения следует располагать по течению грунтовых вод от водозаборных сооружений, питающихся этими водами.
38. Комплекс зданий, сооружений и устройств для водоподготовки, называется станцией
- 1) водоочистки
  - 2) осветления
  - 3) обессоливания
  - 4) водоподготовки
39. В зимний период концентрация загрязнений, чем летом.

40. Тип водозаборного сооружения зависит, прежде всего, от ...
- 1) протяженности водопровода
  - 2) объема водоснабжения
  - 3) источника водоснабжения
  - 4) системы водоснабжения
41. Один из самых перспективных и сильных окислителей, уничтожающих бактерии, споры и вирусы - это.
- 1) кислород
  - 2) перманганат калия
  - 3) озон
  - 4) хлор
42. Установите последовательность расположения сооружений в технологической схеме очистки воды.
- 1) решетки
  - 2) аэротенки
  - 3) первичные отстойники
  - 4) песколовки
  - 5) вторичные отстойники
  - 6) контактные резервуары
43. Для осаждения основной массы взвешенных веществ из воды в процессе водоподготовки с применением реагентов необходимо .
- 1) 0,2 - 0,4 часа
  - 2) 2 - 4 часа
  - 3) 20 - 40 минут
  - 4) 2 - 4 дня
44. Удаление из воды взвешенных веществ, называется её
45. Метод подготовки природных вод, применяемый для удаления из воды крупных и волокнистых включений, называется...
- 1) отстаивание
  - 2) процеживание
  - 3) фильтрование
  - 4) коагуляция
46. Метод подготовки природных вод, основанный на свободном оседании (всплытии) примесей с плотностью большей (меньшей) плотности воды, называется...
- 1) отстаивание
  - 2) процеживание
  - 3) фильтрование
  - 4) коагуляция
47. Процесс отстаивания реализуют с использованием следующих установок.
- 1) решетки
  - 2) фильтры
  - 3) песколовки
  - 4) коагуляторы
  - 5) отстойники
48. Песколовки применяют для отделения частиц металла и песка размером более.
- 1) 250 мкм

- 2) 5 см
- 3) 350 мкм
- 4) 5 г

49. Метод очистки природных вод, используемый для очистки воды от мелкодисперсных примесей, как на начальной, так и конечной стадиях водоподготовки, называется...

- 1) отстаивание
- 2) процеживание
- 3) фильтрование
- 4) коагулирование

50. В зернистых фильтрах в качестве фильтроматериала используют.

- 1) кварцевый песок
- 2) тяжелые металлы
- 3) взвешенные вещества
- 4) атмосферный воздух
- 5) дробленый шлак

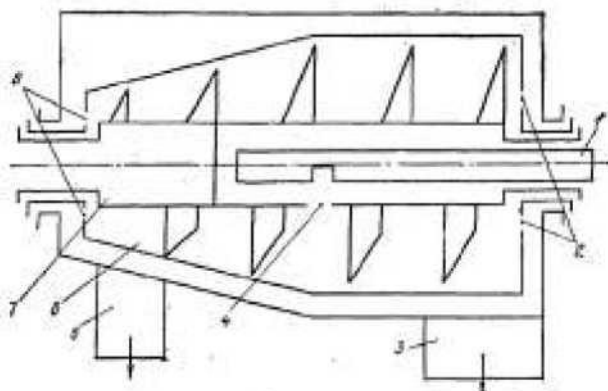
51. Продукт, который получается при удалении взвешенных веществ из воды, называется.

- 1) активный ил
- 2) осадок
- 3) фильтрат
- 4) отходы

52. Отстаивание природных вод относят к способам очистки.
- 1) химическим
  - 2) механическим
  - 3) физико-химическим
  - 4) биологическим
53. Основными аппаратами для отстаивания являются...
- 1) песколовки и отстойники
  - 2) решетки и флотаторы
  - 3) фильтры и экстракторы
  - 4) гидроциклоны и адсорберы
54. К отстойникам НЕ относят.
- 1) осветлители
  - 2) осветлители-перегниватели
  - 3) двухъярусные отстойники
  - 4) гидроциклоны
55. С целью стимулирования предприятий к качественной очистке собственных стоков целесообразно организовать водозабор на технологические нужды по течению реки, нежели сброс сточных вод.

## Модуль 2.

56. К физико-химическим методам очистки сточных вод относятся ...
- 1) процеживание, отстаивание, фильтрование
  - 2) коагуляция, ионный обмен, адсорбция
  - 3) нейтрализация, окисление, восстановление
  - 4) аэрация, абсорбция, обеззараживание
57. Для удаления из природных вод взвешенных веществ, как правило, применяют способы очистки.
- 1) механические
  - 2) химические
  - 3) биологические
  - 4) специальные
58. На рисунке показан аппарат для механической очистки природных вод называемый ...
- 1) отстойник
  - 2) гидроциклон
  - 3) усреднитель
  - 4) центрифуга



59. На рисунке показан аппарат для механической очистки природных вод называемый ...

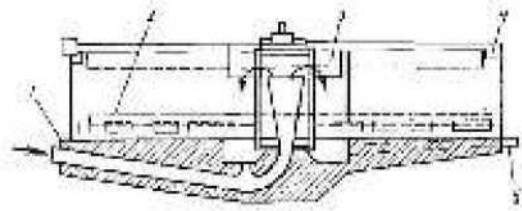
- 1) отстойник
- 2) гидроциклон
- 3) усреднитель
- 4) центрифуга



60. На рисунке показан аппарат для механической вод очистки природных

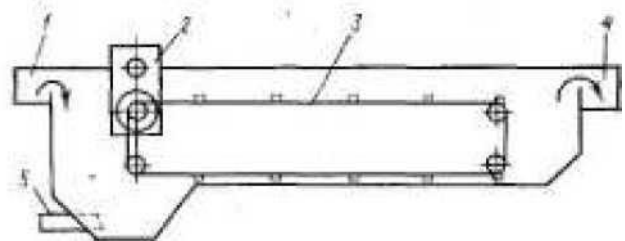
называемый ...

- 1) горизонтальный отстойник
- 2) радиальный отстойник
- 3) радиальный усреднитель
- 4) горизонтальная центрифуга



61. На рисунке показан аппарат для механической очистки природных вод называемый ...

- 1) горизонтальный отстойник
- 2) радиальный отстойник
- 3) радиальный усреднитель
- 4) горизонтальная центрифуга



62. Установите последовательность очистки вод различных групп загрязняющих веществ ...

- 1) обезвреживание от патогенной микрофлоры
- 2) коллоидных и растворенных органических загрязнений
- 3) крупных примесей
- 4) тяжелых примесей.

63. Для очистки производственных вод от грубодисперсных примесей применяют.

- 1) отстаивание, фильтрование
- 2) экстракцию, флотацию
- 3) коагуляцию, нейтрализацию
- 4) обеззараживание, озонирование.

64. Основными аппаратами для процеживания воды являются.

- 1) песколовки
- 2) отстойники
- 3) решетки
- 4) гидроциклоны.

65. Как правило, механическая очистка обеспечивает снижение в производственных водах количества взвешенных веществ на %.

- 1) 5-25
- 2) 10-35
- 3) 40-80
- 4) 90-95

66. Как правило, механическая очистка обеспечивает снижение в воде количества органических загрязнений на%.

- 1) 10-15
- 2) 20-25
- 3) 30-45
- 4) 90-95

67. К методам удаления взвешенных частиц из производственных вод относятся-.

- 1) процеживание, отстаивание, фильтрование
- 2) обезжелезивание, ионный обмен, адсорбция
- 3) нейтрализация, окисление, восстановление
- 4) флотация, абсорбция, коагуляция

68. Процеживание применяют для.

- 1) осаждения из сточных вод грубодисперсных примесей
- 2) выделения из сточных вод тонкодиспергированных жидких веществ
- 3) предварительной операции перед более тонкой очисткой
- 4) глубокой очистки от растворенных органических веществ

69. Методы очистки вод, основанные на гравиметрических и фильтрационных принципах разделения, называются.

- 1) физическими
- 2) химическими
- 3) физико-химическими
- 4) биологическими.

70. Процесс слипания частиц коллоидной системы при их столкновении называется.

- 1) нейтрализация
- 2) коагуляция
- 3) флокуляция
- 4) сорбция

71. В качестве флокулянтов при очистке вод НЕ используют.

- 1) растворы щелочей
- 2) крахмал
- 3) полиакриламид
- 4) полиэтиленамин

72. Процесс поглощения вещества всей массой жидкого сорбента называется.

- 1) адсорбция
- 2) абсорбция
- 3) хемосорбция
- 4) сорбция

73. Процесс, при котором мелкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии, под влиянием специально добавляемых веществ образуют интенсивно оседающие рыхлые хлопьевидные скопления, называется.

- 1) нейтрализация
- 2) коагуляция
- 3) флокуляция
- 4) сорбция

74. В качестве сорбентов в процессе сорбции используют...

- 1) крахмал, эфиры, хлор

- 2) полиакриламид, полиэтиленамин, хлорный алюминий
- 3) золу, силикагели, активные глины
- 4) хлорное железо, кислород, озон

75. Процесс сепарации ионов солей, осуществляемый в мембранном аппарате под действием постоянного электрического тока, называется.

- 1) коагуляция
- 2) электродиализ
- 3) флокуляция
- 4) сорбция

76. Метод, заключающийся в адсорбировании примесей мелкими пузырьками воздуха, подаваемого в воду, и поднятии их на поверхность, где образуется слой пены, который удаляют, называется .

- 1) аэрации
- 2) фильтрования
- 3) флотации
- 4) коагуляции

77. Для удаления из воды растворимых примесей (солей тяжелых металлов, цианидов, фторидов и др.), а в ряде случаев и для удаления взвесей применяют методы очистки.

- 1) физические
- 2) механические
- 3) физико-химические
- 4) биологические

78. Флотацию применяют для ...

- 1) удаления из сточных вод нерастворимых диспергированных примесей, которые самопроизвольно плохо отстаиваются
- 2) глубокой очистки сточных вод от растворенных органических веществ и неорганических соединений железа
- 3) извлечения из сточных вод тяжелых металлов и неорганических веществ антропогенного происхождения
- 4) удаления из сточных вод соединений мышьяка, фосфора, цианистых соединений и радиоактивных веществ

79. Адсорбцию применяют для.

- 1) удаления из сточных вод нерастворимых диспергированных примесей, которые самопроизвольно плохо отстаиваются
- 2) глубокой очистки сточных вод от растворенных органических веществ
- 3) извлечения из сточных вод тяжелых металлов и неорганических соединений
- 4) удаления из сточных вод соединений мышьяка, фосфора, цианистых соединений и радиоактивных веществ

80. Ионнообменную очистку применяют для ...

- 1) удаления из сточных вод нерастворимых диспергированных примесей, которые самопроизвольно плохо отстаиваются
- 2) глубокой очистки сточных вод от растворенных органических и минеральных веществ
- 3) глубокой очистки сточных вод от растворенных неорганических веществ антропогенного происхождения
- 4) извлечения из сточных вод металлов, а также соединений мышьяка, фосфора, цианистых соединений и радиоактивных веществ

81. Вещества, способствующие укрупнению осадка и ускоряющие процесс слипания осаждаемых коллоидных и взвешенных частиц, называются
82. Для удаления из сточных вод маслопродуктов и мелкодисперсных взвесей используют...
- 1) электрофлотацию
  - 2) аэрацию
  - 3) фильтрацию
  - 4) электрокоагуляцию
83. Электрофлотация осуществляется путем пропускания через сточную воду электрического тока, между парами электродов (железных, стальных, алюминиевых), в результате электролиза воды образуются пузырьки водорода и кислорода, которые обволакивают частички взвесей и способствуют их быстрому.
- 1) всплытию на поверхность
  - 2) оседанию на дно
  - 3) перемешиванию с реагентами
  - 4) слипанию и оседанию
84. Физико-химический процесс агломерации мельчайших коллоидных и диспергированных частиц под действием сил молекулярного притяжения называется .
- 1) аэрацией
  - 2) фильтрованием
  - 3) флотацией
  - 4) коагуляцией
85. В результате коагулирования устраняется воды.
- 1) цветность
  - 2) мутность
  - 3) соленость
  - 4) запах
86. В качестве веществ-коагулянтов применяют ...
- 1) сульфат алюминия, сернокислый глинозем, алюминат натрия, хлорное железо, сульфат железа
  - 2) серную кислоту, гидроксид натрия, гипохлорит натрия, хлорноватистую кислоту, хлорид кальция
  - 3) хлористый натрий, сульфат кальция, аммиак, мел и известняк, хлорную известь
  - 4) сульфат марганца, алюминат калия, азотистая кислота, фосфат алюминия, гидроксид аммония
87. Для интенсификации процесса хлопьеобразования применяют синтетические высокомолекулярные вещества-флокулянты, основным, из которых является
88. К физико-химическим методам очистки вод НЕ относится.
- 1) ультрафильтрация
  - 2) выпаривание
  - 3) термоокислительное обезвреживание
  - 4) биоокисление
89. К физико-химическим методам очистки вод НЕ относится.
- 1) термokatалитическое окисление
  - 2) магнитная обработка
  - 3) окисление
  - 4) фильтрование

### Модуль 3.

90. Процесс переноса ионов через мембрану под действием приложенного к ней электрического поля называется методом очистки.

- 1) электрофлотационным
- 2) аэрационным
- 3) электрокоагуляционным
- 4) электродиализным

91. Метод в основе, которого лежит процесс извлечения одного или нескольких компонентов из растворов или твёрдых тел с помощью избирательных растворителей, называется.

- 1) флотация
- 2) нейтрализация
- 3) коагуляция
- 4) экстракция

92. Метод в основе, которого лежит процесс взаимодействия раствора с твердой фазой, обладающей свойствами обменивать ионы, содержащиеся в ней, и другие ионы, присутствующие в сточной воде, называется .

- 1) коагуляцией
- 2) ионообменной очисткой
- 3) каталитической очисткой
- 4) экстракцией

93. Химическое загрязнение представляет собой.

- 1) изменение естественного гидрохимического и физико-химического режима водного объекта
- 2) изменение естественных химических свойств воды за счет увеличения содержания в ней вредных примесей;
- 3) поступление в водный объект посторонних растворимых в воде загрязняющих веществ, не изменяющих качество воды
- 4) изменение естественных химических свойств воды, оказывающих влияющих на качественное состояние водоемов

94. В практике водоснабжения аквакультуры для дезинфекции воды используется следующий метод.

- 1) озонирование
- 2) облучение радиоактивными металлами
- 3) коагулирование с использованием солей железа и алюминия
- 4) обезжелезивание

95. К химическим методам очистки вод относятся...

- 1) процеживание, отстаивание, фильтрование
- 2) коагуляция, ионный обмен, адсорбция
- 3) нейтрализация, окисление, восстановление
- 4) аэрация, обеззараживание, утилизация

96. Метод, сущность которого заключается в том, что ионы тяжелых металлов осаждаются за счет включения их в состав феррита, имеющего кристаллическую решетку типа шпинели, по уравнению вида:



- 1) ферритизация
- 2) гальванокоагуляция
- 3) электрокоагуляция
- 4) нейтрализация

97. В качестве нейтрализующих материалов в процессе фильтрования (один из способов нейтрализации) используют ...

- 1) известняк
- 2) кислоты
- 3) мел
- 4) аммиак

98. Химическая реакция между веществами, имеющими свойства кислоты и основания, которая приводит к потере характерных свойств обоих соединений, называется.

- 1) нейтрализация
- 2) коагуляция
- 3) флокуляция
- 4) сорбция

99. При химической очистке вод методом нейтрализации применяют следующие реагенты.

- 1) кислоты, известь, кальцинированная сода, каустическая сода
- 2) гидроксид натрия, хлорное железо, гидроксид аммония, фосфат калия
- 3) цианиды, ферриты, аммиакаты, хлориды
- 4) соли металлов, цианидов, хрома, фторидов

100. Установите соответствие между этапом и методом обработки воды

- |               |   |
|---------------|---|
| 1) коагуляция | А) выделение растворенных органических примесей, находящихся в водах, путем обработки последних каким-либо не смешивающимся с водой растворителем |
| 2) флотация   | Б) удаление из вод нерастворимых диспергированных примесей, которые самопроизвольно плохо отстаиваются  |
| 3) экстракция | В) слипание частиц коллоидной системы при их столкновениях в процессе теплового движения, перемешивания или направленного перемещения             |

101. Для уничтожения содержащихся в воде болезнетворных бактерий и вирусов проводят её \_\_\_\_\_

102. Процессы обработки воды с применением реагентов протекают.

103. При обработке воды с применением реагентов водоочистные сооружения значительно по объему, но в эксплуатации.

- 1) меньше, легче
- 2) меньше, сложнее
- 3) больше, сложнее
- 4) больше, легче

104. Вещества, способствующие укрупнению осадка и ускорению процесса слипания осаж-

даемых коллоидных и взвешенных частиц, называются ...

- 1) флокулянты
- 2) коагулянты
- 3) осветлители
- 4) окислители

105. Один из самых перспективных и сильных окислителей, уничтожающих бактерии, споры и вирусы - это.

- 1) кислород
- 2) перманганат калия
- 3) озон
- 4) хлор

106. Сущность метода заключается в обработке вод химическими веществами - реagenтами, которые, вступая в химическую реакцию с растворенными токсичными примесями, образуют нетоксичные или нерастворимые соединения

107. Разновидностью реагентного метода является процесс сточных вод.

- 1) фильтрации
- 2) нейтрализации
- 3) аэрации
- 4) подщелачивания

108. Содержание органических загрязнений оценивается...

- 1) концентрацией растворенного водорода
- 2) перманганатной окисляемостью
- 3) химической потребностью в кислороде (ХПК)
- 4) азотом аммонийных солей
- 5) биологической потребностью в кислороде (БПК)

109. Под БПК понимают содержание кислорода (в мг/дм<sup>3</sup>), израсходованного за определенный промежуток времени на.

- 1) окисление 1 мг CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NO<sup>3+</sup>, содержащихся в воде
- 2) аэробное биохимическое окисление неорганических веществ
- 3) окисление органических примесей, содержащихся в 1 дм<sup>3</sup> воды
- 4) окисление 1 литра воды, содержащей вещества CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NO<sup>3+</sup>

110. Единица измерения ХПК ...

- 1) мг/л
- 2) мгO<sub>2</sub>/л
- 3) %
- 4) г

111. В аэробных процессах концентрация кислорода должна быть мг/л.

- 1) не менее 1
- 2) не менее 2
- 3) не более 0,2
- 4) 5

112. Содержание в сточной воде общего числа аэробных сапрофитов определяется ...

- 1) числом яиц гельминтов
- 2) микробным числом
- 3) БПК
- 4) числом КОЕ

113. Методы очистки вод, основанные на способности микроорганизмов использовать растворенные и коллоидные органические соединения в качестве источника питания в процессах своей жизнедеятельности, называются.

- 1) физическими
- 2) механическими
- 3) биологическими
- 4) биогенными

114. При очистке вод органические соединения окисляются до воды и углекислого газа.

- 1) физической
- 2) механической
- 3) химической
- 4) биологической

115. Высшая водная растительность значительно ускоряет процесс самоочищения водных объектов от.

- 1) газообразных и поверхностно-активных веществ
- 2) органоминеральных и коагулирующих соединений
- 3) органических и неорганических веществ
- 4) синтетических и минеральных веществ

116. Эффект биологической очистки обеспечивается постоянным перемешиванием вод с непрерывной подачей через систему аэрации аэротенка

117. Очистное сооружение, заполненное загрузки́чным материалом, через который фильтруется вода и на поверхности которого развивается биологическая пленка, состоящая из закрепленных на загрузки́чном материале различных форм микроорганизмов, называется ...

- 1) аэротенком
- 2) менатенком
- 3) биологическим фильтром
- 4) полем фильтрации

*118. Установите соответствие между стадией биологической очистки вод и происходящими при этом процессами.*

- |               |   |
|---------------|---|
| 1) I стадия   | А) биосорбция загрязняющих веществ и их активное окисление экзоферментами   |
| 2) II стадия  | Б) окисление загрязняющих веществ эндоферментами, превращение азота аммонийных солей в нитриты и нитраты, регенерация активного ила |
| 3) III стадия | В) адсорбция загрязняющих веществ на поверхности активного ила и их коагуляция  |

#### **Модуль 4.**

119. Активный ил на % состоит из живых организмов и на \_\_\_\_\_ % - из твердых частиц неорганической природы.

- 1) 20 и 80
- 2) 60 и 40
- 3) 70 и 30
- 4) 90 и 10

120. Активный ил, в котором большое разнообразие простейших по видовому составу, все организмы достаточно подвижны в оживленном состоянии, называется .

- 1) удовлетворительно работающий

- 2) голодающий
- 3) перегруженный
- 4) недостаточно работающий

121. Ил, в котором мелкие размеры простейших, организмы становятся прозрачными, пищеварительные вакуоли их исчезают, частично инфузории превращаются в цисты, называется .

- 1) удовлетворительно работающий
- 2) голодающий
- 3) перегруженный
- 4) недостаточно работающий

122. Активный ил, в котором постоянно присутствуют в заметных количествах коловратки, отмечается количественное преобладание прикрепленных инфузорий, крупных амёб, называется .

- 1) работающий
- 2) голодающий
- 3) перегруженный;
- 4) нитроцифирующий

123. Ил, имеющий малое качественное разнообразие при количественном преобладании двух-трех видов, большое количество бесцветных жгутиковых, мелких амёб и других мелких инфузорий, называется .

- 1) работающий
- 2) голодающий
- 3) перегруженный
- 4) нитроцифирующий

124. Уменьшение преобладания видов в активном иле, измельчение организмов при увеличении их общего количества или их резкое уменьшение общего количества происходит при ...

- 1) сборе токсичных промышленных стоков
- 2) сборе концентрированных бытовых стоков
- 3) недостатке кислорода
- 4) избытке кислорода

125. Большое разнообразие жгутиковых в активном иле, коловратки неподвижные, застывшие в вытянутом состоянии, отмирающие, свидетельствует о.

- 1) сбросе токсичных промышленных стоков
- 2) сбросе концентрированных бытовых стоков
- 3) недостатке кислорода
- 4) избытке кислорода

126. Показателем качества активного ила является ...

- 1) коэффициент протозойности
- 2) общее микробное число
- 3) недостаток кислорода
- 4) избыток кислорода

127. В высококачественном иле на 1 миллион бактериальных клеток должно приходиться.

- 1) 10-15 клеток простейших
- 2) 20 анаэробов
- 3) 10 инфузорий
- 4) 15-30 аэробных сапрофитов

128. Оптимальной температурой для аэробных процессов, происходящих в очистных со-

оружениях, является температура °С.

- 1) 10-20
- 2) 20-30
- 3) 30-40
- 4) 5-10

129. Биологическая очистка воды является наиболее эффективной в среде

130. К методам биологической очистки вод в естественных условиях относятся.

- 1) коагуляторы
- 2) почвенная очистка
- 3) менатенки
- 4) аэротенки
- 5) биологические пруды

131. К методам биологической очистки вод в искусственных условиях относятся.

- 1) коагуляторы
- 2) поля

орошения

- 3) биофильтры
  - 4) аэротенки
  - 5) биологические пруды
132. В аэротенках и окситенках активная биомасса ...
- 1) закреплена на неподвижном материале
  - 2) находится в воде во взвешенном состоянии
  - 3) тонким слоем скользит по материалу загрузки
  - 4) закреплена на неподвижном материале и находится в свободном состоянии
133. Активным илом называют.
- 1) осадок сточных вод
  - 2) активную биомассу
  - 3) донные отложения
  - 4) органические вещества
134. К естественным малым сооружениям биологической очистки НЕ относятся.
- 1) фильтрующие траншеи с слоем грунта
  - 2) песчано-гравийные фильтры
  - 3) окситенки
  - 4) метатенки
135. Основную часть сухого вещества осадков производственных сточных вод из первичных отстойников (60-75%) и активного ила (70-75%) составляют вещества.
- 1) органические
  - 2) неорганические
  - 3) белковые
  - 4) синтетические
136. Установите соответствие между веществами, составляющими осадки производственных сточных вод и их процентным содержанием.
- |             |            |
|-------------|------------|
| 1) белки    | А) 10 - 30 |
| 2) жиры     | Б) 15 - 30 |
| 3) углеводы | В) 50      |
137. Первичная стадия обработки осадков производственных сточных вод - это.
- 1) стабилизация
  - 2) нейтрализация
  - 3) уплотнение
  - 4) обезвоживание
138. Длительное аэрирование осадков в сооружениях типа аэротенков, в результате чего происходит распад основной части биологически разлагаемых веществ, подверженных гниению, называется .
- 1) аэробной стабилизацией
  - 2) аэробным уплотнением
  - 3) утилизацией
  - 4) кондиционированием
139. Кондиционирование осадков проводят для...
- 1) получения шлама с объемной концентрацией полидисперсной твердой фазы до 80 %

- 2) для разрушения биологически разлагаемой части органического вещества
  - 3) разрушения коллоидной структуры осадка органического происхождения и увеличения их водоотдачи при обезвоживании
  - 4) изменения структуры осадка, около 40 % сухого вещества переходит в раствор, а оставшаяся часть приобретает водоотдающие свойства
140. Содержание метана в биогазе метантенков при хорошо отлаженном процессе ...%
- 1) 30
  - 2) 40
  - 3) 20
  - 4) 70

### **7.3.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.**

#### **1-ый рейтинг контроль**

1. Атмосфера, гидросфера, литосфера основные компоненты окружающей среды.
2. Законы функционирования биосферы.
3. Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивость. Динамическое равновесие в окружающей среде.
4. Гидрологический цикл.
5. Круговорот энергии и вещества в биосфере.
6. Глобальные экологические проблемы: климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод органическими веществами и др.
7. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт, сельское хозяйство.
8. Многоцелевое назначение обследования водных экосистем.
9. Экологическое состояние водного объекта в рамках оценки общей экологической ситуации района или бассейна.
10. Выделение водных систем или их части, которые могут быть приняты как эталоны.

#### **2-ой рейтинг контроль**

1. Определение первоочередности восстановления водных объектов.
2. Оценка биологических ресурсов.
3. Получение сведений о качестве воды, количестве водных ресурсов, возможности возобновления и интенсивности расходования.
4. Гидробиологический анализ природных вод.
5. Контроль качества воды в водных источниках различных типов.
6. Применение биологических методов исследования качества воды, качественный состав и количественные соотношения, как между различными группами гидробионтов.
7. Методы сбора и первичной обработки.
8. Периодичность сборов. Методы сбора. Методы обработки.
9. Методы химического анализа природных вод.

### **7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию**

1. Атмосфера, гидросфера, литосфера основные компоненты окружающей среды.
2. Законы функционирования биосферы.
3. Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивость. Динамическое равновесие в окружающей среде.
4. Гидрологический цикл.
5. Круговорот энергии и вещества в биосфере.

6. Глобальные экологические проблемы: климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод органическими веществами и др.
7. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт, сельское хозяйство.
8. Многоцелевое назначение обследования водных экосистем.
9. Экологическое состояние водного объекта в рамках оценки общей экологической ситуации района или бассейна.
10. Выделение водных систем или их части, которые могут быть приняты как эталоны.
11. Определение первоочередности восстановления водных объектов.
12. Оценка биологических ресурсов.
13. Получение сведений о качестве воды, количестве водных ресурсов, возможности возобновления и интенсивности расходования.
14. Гидробиологический анализ природных вод.
15. Контроль качества воды в водных источниках различных типов.
16. Применение биологических методов исследования качества воды, качественный состав и количественные соотношения, как между различными группами гидробионтов.
17. Методы сбора и первичной обработки.
18. Периодичность сборов. Методы сбора. Методы обработки.
19. Методы химического анализа природных вод.
20. Общая оценка методов химического анализа природных вод.
21. Перманганатная окисляемость.
22. Растворенный кислород
23. Определение кальция и магния.
24. Определение нитритного и аммиачного азота.
25. Определение состава и содержания микроэлементов.
26. Определение состава и содержания органических веществ.
27. Метод биотестирования - средство отвечающее целям установления токсического воздействия загрязненных вод на биологические объекты.
28. Биотестирования при определении уровня токсического воздействия при определении уровня токсического воздействия пестицидов и тяжелых металлов.
29. Используемый круг показателей и организмов индикаторов, выбор показателя и решаемая задача.
30. Основные процессы, определяющие качество внешней среды для наземных экосистем.
31. Ландшафты и экосистемы.
32. Параметры и критерии экологического состояния и устойчивости.
33. Типы антропогенных воздействий приоритетно наблюдаемые с помощью ботанических объектов.
34. Справочники и биологические определители;
35. Оценка характера и направленности техногенных воздействий на наземных экосистемах.
36. Методы проведения экологического обследования экологического состояния сельскохозяйственных угодий, лесов, болот и других наземных экосистем и их компонентов (почв, растительности, химического состава приземного слоя воздуха и т.д.).
37. Состав картографической и кадастровой информации для предварительной оценки и планирования обследования наземных систем.
38. Методы обследования и экологической оценки состояния лесных экосистем.
39. Почвенные обследования.
40. Исследование состава приземного слоя воздуха.
41. Методы оценки воздействия.
42. Аддитивное воздействие.
43. Научные основы определения предельно-допустимых концентраций.
44. Пороговая и беспороговая концепции.

45. Экологические последствия загрязнения окружающей среды и проблемы экотоксикологии.
46. Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды.
47. Экологическое нормирование.
48. Предельно-допустимая экологическая нагрузка.
49. Зоны экологического риска.
50. Санитарно-гигиеническое нормирование.
51. Предельно допустимые концентрации.
52. Токсикологическое нормирование химических веществ.
53. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде; опасные химические вещества и процессы с их участием.
54. Экономические и технические возможности обеспечения безопасных нормативов окружающей среды.

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах институтов (факультетов) и на сайте университета в установленные сроки.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Виноградов, Ю. Б. Современные проблемы гидрологии [Текст] : учебное пособие для вузов / Ю.Б. Виноградов, Т.А. Виноградова. - М. : Изд. центр Академия, 2014. - 320 с.
2. Яковлев, С. В. Комплексное использование водных ресурсов [Текст] : учебное пособие / С. В. Яковлев, И. Г. Губий, И. И. Павлинова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2013. - 383 с.
3. Бутакова Н.И. Методы и средства очистки воды и водоподготовки: методические рекомендации по организации самостоятельной работы / Н.И. Бутакова - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ Институт ветеринарной медицины, 2019. - 14 с. Режим доступа <https://edu.sursau.ru/enrol/index.php?id=956>

### **Дополнительная литература:**

4. Комплексное использование водных ресурсов и охрана природы [Текст] : учебник / В. В. Шабанов, И. Г. Галямина, Э. С. Беглярова ; ред. В. В. Шабанов. - М. : КОЛОС, 1994. - 318 с.
5. Гарин, В. М. Экология для технических вузов Серия "Учебники для технических вузов". [Текст] : учебник / В. М. Гарин. - Ростов н/Д : Феникс, 2001. - 384 с. : рис. - Словарь экологических терминов с.343.
6. Викулина В.Б., Викулин П.Д. Метрологическое обеспечение контроля качества воды: учеб. пособие. – М.: МГСУ, 2011. – 183 с. (ЭБС «IPRbooks»)

## **9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

- ЭБС «Издательства Лань»  
 Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»  
 ООО «Издательство Лань».  
 Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

- <http://e.lanbook.com/>  
**Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
 Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
 Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
**ООО «Электронное издательство Юрайт»**  
 Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
**ООО Научная электронная библиотека.**  
 Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**  
**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**  
**АО «Антиплагиат»**  
 Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год  
**Гарант**  
 ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакамливаются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Мониторинг водохозяйственных систем» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом.

## **11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

### **11.1. Лицензионное программное обеспечение**

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

**Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

## 11.2. Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса	Электронный адрес ресурса
Архитектура и градостроительство	<a href="http://www.mosarcinform.ru">www.mosarcinform.ru</a>
Информационно-справочная система	<a href="http://www.architector.ru">www.architector.ru</a>
Информационно-строительный портал Строй Информ	<a href="http://www.buildinform.ru">www.buildinform.ru</a>
Информационная система по строительству	<a href="http://www.know-house.ru">www.know-house.ru</a>
Информационно-поисковая система строителя	<a href="http://www.stroit.ru">www.stroit.ru</a>
Информационно-строительный портал	<a href="http://www.stroyportal.ru">www.stroyportal.ru</a>
Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство)	<a href="http://www.kodeksoft.ru">www.kodeksoft.ru</a>
Российский строительный каталог	<a href="http://www.realesmedia.ru">www.realesmedia.ru</a>
Стройконсультант	<a href="http://www.stroykonsultant.ru">www.stroykonsultant.ru</a>
Строительный мир	<a href="http://www.stroi.ru">www.stroi.ru</a>
Строительная наука	<a href="http://www.stroinauka.ru">www.stroinauka.ru</a>
Строительный портал	<a href="http://www.stroika.ru">www.stroika.ru</a>
Строительный портал	<a href="http://www.stroynet.ru">www.stroynet.ru</a>
Федеральный строительный справочник	<a href="http://www.russtroy.w-m.ru">www.russtroy.w-m.ru</a>

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

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Лекционные занятия	Аудитории (№144) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2	Практические занятия	Аудитория для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования.
3	Лабораторный практикум	Аудитория для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Компьютерный класс с выходом в Интернет. Доска аудиторная, специализированная мебель
4	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет) для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель