

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кабатов Сергей Вячеславович

Должность: Директор Института ветеринарной медицины

Дата подписания: 02.06.2022 13:00:49

Уникальный программный ключ:

260956a74722e37c36df5f17e9b760bf9067163bb37f48258f297dafcc5809af

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института ветеринарной медицины

С.В. Кабатов

«29» апреля 2022 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

### **Б1.О.26 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГИДРОХИМИИ**

Направление подготовки: **05.03.06 Экология и природопользование**  
Профиль: **Экологический менеджмент и экобезопасность**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Троицк  
2022

Рабочая программа дисциплины «Экологические аспекты гидрохимии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 894 от 07 августа 2020 г. Рабочая программа предназначена для подготовки по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль: Экологический менеджмент и экобезопасность.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель - кандидат ветеринарных наук, доцент Шакирова С.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин «25» апреля 2022 г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой Естественных дисциплин, д.б.н., профессор

М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией института ветеринарной медицины «28» апреля 2022 г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии института ветеринарной медицины, кандидат ветеринарных наук, доцент

Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	9
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
12.	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	14
	Лист регистрации изменений	47

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующего типа: научно-исследовательской.

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающихся знания, умения и навыки в соответствии с формируемыми компетенциями по теоретическим основам гидрохимии, химического состава природных вод, факторов формирования их химического состава.

### Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ гидрохимии, химического состава природных вод и факторов его формирования;
- приобретение практических навыков пробоотбора, консервации и химического анализа природных вод и гидрохимических исследований на водных объектах;
- привить студентам навыки использования гидрохимических приемов при решении практических задач, что способствует расширению профессионального кругозора будущих специалистов-экологов.
- формирование практических навыков в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования;
- формирование навыков обработки и грамотного оформления результатов эксперимента; навыков работы с учебной, справочной химической литературой.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать теоретические основы экологии и гидрохимии (Б1.О.26 – 3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь использовать теоретические основы экологии и гидрохимии в профессиональной деятельности (Б1.О.26 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками использования теоретических основ экологии и гидрохимии в профессиональной деятельности (Б1.О.26 - Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экологические аспекты гидрохимии» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 6,7 семестре;
- заочная форма обучения в 6 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>75</b>	<b>20</b>
<i>Лекции (Л)</i>	32	8
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	32	12
<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	11	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>78</b>	<b>151</b>
<b>Контроль</b>	<b>27/Экзамен</b>	<b>9/ Экзамен</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	КСР		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1 Теоретические основы гидрохимии</b>							
1.1	Введение. Гидрохимия как наука. Предмет и задачи гидрохимии	2	2		2		
1.2	Физические и химические свойства воды	4	4				
1.3	Влияние на режим водных объектов аномальных свойств воды	2	2				
1.4	Техника безопасности. Отбор проб воды	2		2			
1.5	Изучение основных химических и физических свойств воды. Аномалии воды	5				5	
1.6	История развития гидрохимии	5				5	
<b>Раздел 2 Химический состав природных вод</b>							
2.1	Химический состав природных вод	4	4		5		
2.2	Классификации природных вод	4	4				
2.3	Основные факторы формирования химического состава природных вод	4	4				
2.4	Способы выражения состава природных вод	2	2				
2.5	Особенности гидрохимии атмосферных осадков	2	2				
2.6	Особенности гидрохимии поверхностных вод суши	2	2				
2.7	Особенности гидрохимии подземных вод	2	2				
2.8	Определение щелочности природных вод методом нейтрализации	2		2			
2.9	Определение остаточного хлора и хлоридов в воде	2		2			
2.10	Определение содержания Fe <sup>2+</sup> в растворе сульфата железа (II) перманганатометрическим методом	2		2			
2.11	Определение перманганатной окисляемости воды	2		2			
2.12	Определение органолептических показателей воды	2		2			
2.13	Определение ионов меди в воде фотоколориметрическим методом	2		2			
2.14	Определение ионов железа в воде	2		2			

	фотоколориметрическим методом						
2.15	Определение pH в и Ег в природных водах потенциометрическим методом	2		2			
2.16	Обнаружение катионов биогенных элементов в природных водах качественными реакциями	2		2			
2.17	Обнаружение анионов органических соединений в природных водах качественными реакциями	2		2			
2.18	Ионное произведение воды. Водородный показатель	2				2	
2.19	Биогенные вещества и элементы в водных системах	20				20	
2.20	Влияние загрязняющих веществ на химический состав природных вод	15				15	
2.21	Анализ процессов самоочищения природных вод (реки, озера, водохранилища)	13				13	
2.22	Программы контроля качества воды	5				5	
<b>Раздел 3 Методы гидрохимических исследований</b>							
3.1	Гидрохимические исследования на водных объектах	2	2		5		
3.2	Нормирование качества природных вод	2	2				
3.3	Определение фенола в воде фотоколориметрическим методом	2		2			
3.4	Определение ионов тяжелых металлов в воде методом бумажной хроматографии	2		2			
3.5	Радиометрический контроль водных объектов	2		2			
3.6	Гидрохимическая оценка качества природных вод	4		4			
3.7	Метрологические характеристики методов анализа	3					3
3.8	Физико-химические методы анализа	10					10
	<b>Экзамен</b>	27					27
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>11</b>	<b>78</b>	<b>27</b>

### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа				контроль
			Л	ЛЗ	КСР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1 Теоретические основы гидрохимии</b>							
1.1	Введение. Гидрохимия как наука. Предмет и задачи гидрохимии. Физические и химические свойства воды и их влияние на режим водных объектов	2	2				
1.2	Техника безопасности. Отбор проб воды	2		2			
1.3	Изучение основных химических и физических свойств воды. Аномалии воды	10				10	
1.4	История развития гидрохимии	10				10	
<b>Раздел 2 Химический состав природных вод</b>							
2.1	Химический состав природных вод. Классификации природных вод	2	2				
2.2	Основные факторы формирования химического состава природных вод	2	2				
2.3	Определение щелочности природных вод методом нейтрализации	2		2			
2.4	Определение остаточного хлора и хлоридов в	2		2			

	воде						
2.5	Определение содержания $Fe^{2+}$ в растворе сульфата железа (II) перманганатометрическим методом	2		2			
2.6	Определение перманганатной окисляемости воды	2		2			
2.7	Ионное произведение воды. Водородный показатель	2				2	
2.8	Биогенные вещества и элементы в водных системах	40				40	
2.9	Влияние загрязняющих веществ на химический состав природных вод	40				40	
2.10	Анализ процессов самоочищения природных вод (реки, озера, водохранилища)	21				21	
2.11	Программы контроля качества воды	10				10	
<b>Раздел 3 Методы гидрохимических исследований</b>							
3.1	Гидрохимические исследования на водных объектах	2	2				
3.2	Гидрохимическая оценка качества природных вод	2		2			
3.3	Метрологические характеристики методов анализа	3				3	
3.4	Физико-химические методы анализа	15				15	
	<b>Экзамен</b>						9
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>12</b>		<b>151</b>	<b>9</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающая практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

#### 4 Краткое содержание дисциплины

Введение. Гидрохимия как наука, её место в системе наук о Земле. Водные ресурсы Земли. Роль гидрохимических исследований на современном этапе развития общества.

Основные методы исследования: режимные наблюдения, гидрохимические съемки, дистанционные методы исследования водоемов и автоматизация наблюдений, лабораторное и математическое моделирование.

Строение молекулы воды. Изотопные разновидности воды, их распространенность, участие в природных процессах. Структура воды. Физические и химические свойства воды, их аномальность и проявление в природных процессах. Вода как растворитель, гидратация. Воздействие внешних условий на свойства воды.

Важнейшие физические и химические свойства водных растворов. Сильные и

слабые электролиты, произведение растворимости, ионное произведение воды, величины рН разных типов природных вод, влияние величины рН на формы существования соединений, их экологическое значение. Окислительно-восстановительный потенциал, его измерение и вычисление, связь с рН, значение при изучении природных вод как интегрального показателя химико-биологических процессов. Сущность процесса гидролиза и его роль в природных водах. Понятие о буферности и буферных растворах. Буферная емкость природных вод. Химический состав природных вод. Факторы, определяющие формирование химического состава природных вод: физико-географические, геологические, физико-химические, биологические, антропогенные. Процессы формирования химического состава природных вод: молекулярная и турбулентная диффузия, обменные процессы вещества. Формирование микроэлементного, фазового состава природных вод. Основные различия в формировании химического состава вод рек, сточных и бессточных озер, водохранилищ и подземных вод.

Макрокомпоненты – главные минеральные компоненты природных вод. Минерализация воды и главные ионы. Анионо- и катионогенные источники минеральных веществ. Особенности гидрохимии разных типов поверхностных вод. Категории вод по происхождению. Гидрохимическая характеристика атмосферных осадков.

Речные водные массы и генетические типы вод. Условия формирования и геохимические характеристики речных вод. Гидрохимический режим рек и факторы, его определяющие. Понятие о химической денудации и показателе химического стока. Оценка химического стока материков и солевой баланс суши. Классификация озер по минерализации, зональность их распространения. Классификация озер по трофности. Химический баланс, его составляющие, связь с водным балансом. Особенности формирования химического состава воды водохранилищ, влияние режима регулирования.

## 4.2 Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Количество часов	Практичес- кая подготовка
1.	Введение. Гидрохимия как наука. Предмет и задачи гидрохимии	2	+
2.	Физические и химические свойства воды	4	+
3.	Влияние на режим водных объектов аномальных свойств воды	2	
4.	Химический состав природных вод	4	+
5.	Классификации природных вод	4	+
6.	Основные факторы формирования химического состава природных вод	4	+
7.	Способы выражения состава природных вод	2	+
8.	Особенности гидрохимии атмосферных осадков	2	+
9.	Особенности гидрохимии поверхностных вод суши	2	+
10.	Особенности гидрохимии подземных вод	2	+
11.	Гидрохимические исследования на водных объектах	2	+
12.	Нормирование качества природных вод	2	+
	<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>20%</b>



### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Введение. Гидрохимия как наука. Физические и химические свойства воды и их влияние на режим водных объектов	2	+
2.	Химический состав природных вод. Классификации природных вод	2	+
3.	Основные факторы формирования химического состава природных вод	2	+
4.	Гидрохимические исследования на водных объектах	2	+
	<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>20%</b>

### 4.3 Содержание лабораторных занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Техника безопасности. Отбор проб воды	2	+
2.	Определение щелочности природных вод методом нейтрализации	2	+
3.	Определение остаточного хлора и хлоридов в воде	2	+
4.	Определение хлоридов в воде	2	+
5.	Определение содержания Fe <sup>2+</sup> в растворе сульфата железа (II) перманганатометрическим методом	2	+
6.	Определение перманганатной окисляемости воды	2	+
7.	Определение органолептических показателей воды	2	+
8.	Определение ионов меди в воде фотоколориметрическим методом	2	+
9.	Определение pH в и Ег в природных водах	2	+
10.	Обнаружение катионов биогенных элементов в природных водах качественными реакциями	2	+
11.	Обнаружение анионов органических соединений в природных водах качественными реакциями	2	+
12.	Определение фенола в воде фотоколориметрическим методом	2	+
13.	Определение ионов тяжелых металлов в воде методом бумажной хроматографии	2	+
14.	Радиометрический контроль водных объектов	2	+
15.	Гидрохимическая оценка качества природных вод	4	+
	<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>30%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Техника безопасности. Отбор проб воды	2	+
2.	Определение щелочности природных вод методом	2	+
3.	Определение остаточного хлора и хлоридов в воде	2	+
4.	Определение содержания Fe <sup>2+</sup> в растворе сульфата железа (II)	2	+

5.	Определение перманганатной окисляемости воды	2	+
6.	Гидрохимическая оценка качества природных вод	2	+
	<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>30%</b>

#### 4.4. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.4.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Подготовка к устному опросу на лабораторном занятии	20	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	38	91
Реферат	10	20
Подготовка к тестированию	10	20
<b>Итого:</b>	<b>78</b>	<b>151</b>

##### 4.4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1.	Изучение основных химических и физических свойств воды. Аномалии воды	5	10
2.	История развития гидрохимии	5	10
3.	Ионное произведение воды. Водородный показатель	2	2
4.	Биогенные вещества и элементы в водных системах	20	40
5.	Влияние загрязняющих веществ на химический состав природных вод	15	40
6.	Анализ процессов самоочищения природных вод (реки, озера, водохранилища)	13	21
7.	Программы контроля качества воды	5	10
8.	Метрологические характеристики методов анализа	3	3
9.	Физико-химические методы анализа	10	15
	<b>Итого:</b>	<b>78</b>	<b>151</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1 Шакирова С. С. Экологические аспекты гидрохимии [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль - Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 35 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02726.pdf>

2 Шакирова С. С. Экологические аспекты гидрохимии [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль - Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – заочная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная литература:**

1. Шачнева, Е. Ю. Водоподготовка и химия воды : учебно-методическое пособие для вузов / Е. Ю. Шачнева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8114-8005-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171891> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Стрелков, А. К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник / А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. — 2-е изд. перераб. и доп. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. — 488 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256154> (дата обращения: 01.05.2022). — Библиогр.: с. 449-453. — ISBN 978-5-9585-0523-4. — Текст : электронный.

### **Дополнительная литература**

3. Стрелков, А. К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник / А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. — 2-е изд. перераб. и доп. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. — 488 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256154> (дата обращения: 01.05.2022). — Библиогр.: с. 449-453. — ISBN 978-5-9585-0523-4. — Текст : электронный.

4. Федоров, С. В. Методы прогнозирования качества воды : учебное пособие / С. В. Федоров, А. В. Кудрявцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-3695-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206237>.

5. Даувальтер, В. А. Геоэкология озер Мурманской области : монография : в 3 частях / В. А. Даувальтер, Н. А. Кашулин. — Мурманск : МГТУ, 2014 — Часть 2 : Гидрохимия водоемов — 2014. — 222 с. — ISBN 978-5-86185-787-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142686> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие для вузов / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8730-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179620> (дата обращения: 25.04.2022). —

Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Водные ресурсы и основы водного хозяйства : учебное пособие / В. П. Корпачев, И. В. Бабкина, А. И. Пережилин, А. А. Андрияс. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1331-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210992> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Белюстин, А. А. Потенциометрия: физико-химические основы и применения : учебное пособие / А. А. Белюстин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1838-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211916> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Неудачин, А. П. Методические подходы при использовании инструментальных и расчётных методов мониторинга техносферы : учебное пособие / А. П. Неудачин. — Хабаровск : ДВГУПС, 2018. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179401> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Кузьмин, А. И. Оценка качества подземных вод : учебное пособие / А. И. Кузьмин, Н. С. Кашаева. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 90 с. — ISBN 978-5-89764-944-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170279> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

8.1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pf>

8.2. ЭБС «Издательство «Лань» – <http://e.lanbook.com>

8.3. ЭБС «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru>

8.4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» - <https://elibrary.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

9.1 Шакирова С. С. Экологические аспекты гидрохимии [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль - Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 35с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02726.pdf>

9.2 Шакирова С. С. Экологические аспекты гидрохимии [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль - Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – заочная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 35 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02727.pdf>

9.3 Шакирова, С.С. Экологические аспекты гидрохимии: Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль - Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / С.С. Шакирова - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 123с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02728.pdf>

9.4 Шакирова, С.С. Экологические аспекты гидрохимии: Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль - Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / С.С. Шакирова - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 70 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02729.pdf>

#### **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных: - Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);  
- My TestX10.2.

Программное обеспечение: MS Office, Windows.

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

Учебная аудитория № 317 оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения практических работ.

Учебная аудитория № III оснащенная мультимедийным комплексом.

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

**Перечень оборудования и технических средств обучения**

Весы «KERN», секундомер, рН-метр рН-150 МИ, баня комб. лабораторная, КФК-2, дистиллятор UD-1100, центрифуга ОПН 80, печь муфельная, сушильный шкаф. Комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран AroLLO-T, ноутбук e Mashines E 732 Z).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной  
аттестации обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	16
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	18
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки .....	18
4.1.1. Оценка лабораторного занятия.....	18
4.1.2. Оценка самостоятельного изучения тем .....	22
4.1.3. Тестирование.....	26
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	28
4.2.1 Зачет .....	28
4.2.2 Экзамен.....	31

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать теоретические основы экологии и гидрохимии (Б1.О.26 – 3.1)	Обучающийся должен уметь использовать теоретические основы экологии и гидрохимии в профессиональной деятельности (Б1.О.26 - У.1)	Обучающийся должен владеть навыками использования теоретических основ экологии и гидрохимии в профессиональной деятельности (Б1.О.26 - Н.1)	Устный опрос на лабораторном занятии, тестирование	Экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.26 – 3.1	Обучающийся не знает теоретические основы экологии и гидрохимии	Обучающийся слабо знает теоретические основы экологии и гидрохимии	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами воспроизводит и объясняет теоретические основы экологии и гидрохимии	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точностью знает теоретические основы экологии и гидрохимии
Б1.О.26 - У.1	Обучающийся не умеет проводить оценку влияния внешних и внутренних факторов на экологическое состояние водного объекта	Обучающийся умеет проводить оценку влияния внешних и внутренних факторов на экологическое состояние водного объекта, включая	Обучающийся умеет проводить оценку влияния внешних и внутренних факторов на экологическое состояние водного объекта, включая экологические условия событий с	Обучающийся умеет самостоятельно проводить оценку влияния внешних и внутренних факторов на экологическое состояние водного объекта, включая экологические условия событий с учетом нормативно-



		экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды, допускает значительные ошибки	учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды, допускает не значительные ошибки	правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды
Б1.О.26 - Н.1	Обучающийся не владеет навыками проведения оценки влияния внешних и внутренних факторов на экологическое состояние водного объекта	Обучающийся слабо владеет навыками проведения оценки влияния внешних и внутренних факторов на экологическое состояние водного объекта, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками проведения оценки влияния внешних и внутренних факторов на экологическое состояние водного объекта, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды	Обучающийся свободно владеет навыками проведения оценки влияния внешних и внутренних факторов на экологическое состояние водного объекта, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды

### **3 Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

3.1 Шакирова С. С. Экологические аспекты гидрохимии [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль - Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 35с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02726.pdf>

3.2 Шакирова С. С. Экологические аспекты гидрохимии [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по

направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль - Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – заочная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 35 с. Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803;>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02727.pdf>

3.3 Шакирова, С.С. Экологические аспекты гидрохимии: Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль - Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / С.С. Шакирова - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 123с. Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803;>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02728.pdf>

3.4 Шакирова, С.С. Экологические аспекты гидрохимии: Методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль - Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / С.С. Шакирова - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 70 с. Режим доступа:

<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803;>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02729.pdf>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Экологические аспекты гидрохимии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

###### **4.1.1. Оценка лабораторного занятия**

Оценка практического занятия проводится путем оценивания результатов оформления практических заданий, предусмотренных темой занятия. По каждому практическому заданию обучающийся формулирует вывод, в котором анализирует полученные данные. Они позволяют оценить качество освоения обучающимися образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Оценка практических заданий проводится по усмотрению преподавателя:

1. Оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Оценкой «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при анализе результатов заданий практической работы; - умение описывать явления и процессы; - умение определять свойства химических соединений в составе экологических сред; - правильные ответы на тестовые задания.
Оценка 4 (хорошо)	- свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания явлений и процессов, проведения и оценивания результатов анализа экологических сред, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания явлений и процессов, проведения и оценивания результатов количественного анализа экологических сред; - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты анализа экологических сред; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

При изучении дисциплины оценивается оформление лабораторных заданий по следующим практическим занятиям.

Задания по практическому занятию (очное обучение)

п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	Тема: «Техника безопасности. Отбор проб воды» 1. Дайте определения: «анализ», «принцип метода», «метод анализа». 2. Виды проб. 3. Перечислите основные требования к отбору проб.	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
2.	Тема: «Определение щелочности природных вод методом нейтрализации» 1. Охарактеризуйте принцип кислотно-основного титрования: титранты в ацидиметрии и алкалиметрии, их стандартизация; фиксирование точки эквивалентности. кислотно-основные индикаторы; применение кислотно-основного титрования в практике. 2. Опишите технику проведения метода нейтрализации. 3. Какому из методов протолитометрии относиться установление титра раствора соляной кислоты по карбонату натрия?	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
3.	Тема «Определение остаточного хлора и хлоридов в воде» 1. Дайте краткую характеристику методов редоксометрии. 2. Как определяют точку эквивалентности в перманганатометрии? 3. Перечислите основные моменты по приготовлению стандартных растворов в перманганатометрии.	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
4.	Тема «Определение хлора в воде» 1. Дайте краткую характеристику метода осаждения. 2. На какой реакции основано определение хлорид-ионов в методе Мора? 3. Какой аналитический сигнал используется в методе осаждения?	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
5.	Тема: «Определение содержания $Fe^{2+}$ в растворе сульфата железа (II) перманганатометрическим методом» 1. Жесткость воды 2. Определить содержание хлорид-ионов в воде методом Мора 3. Определить pH и t природных вод	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
6.	Тема: «Определение перманганатной окисляемости воды» 1. Какие виды загрязнений природных вод вы знаете? 2. Что понимают под экологической безопасностью вод? 3. Какие вещества являются загрязнителями подземных вод?	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
7.	Тема: «Определение органолептических показателей воды» 1. Как производится определение физических и органолептических свойств воды? Что такое балльная система оценки вкуса и запаха? 2. Как определяются прозрачность, мутность и цветность воды? 01.	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
8.	Тема: «Определение ионов меди в воде фотоколориметрическим методом» 1. Какие физические явления лежат в основе оптических методов анализа? 2. Какой закон описывает закономерности светопоглощения окрашенными растворами? 3. Перечислите и кратко охарактеризуйте методы расчета концентрации в фотоколориметрии.	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
9.	Тема: «Определение pH в и Ег в природных водах» 1. Что такое pH? 2. От каких факторов зависит значение pH природных вод?	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
10.	Тема: Обнаружение катионов биогенных элементов в природных водах качественными реакциями 1. Какие элементы называют биогенными? 2. Приведите классификацию биогенных элементов. 3. Какую роль играет ион аммония в природных водах?	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
11.	Тема: Обнаружение анионов органических соединений в природных водах качественными реакциями 1. Какие элементы называют биогенными? 2. Приведите классификацию анионов. 3. Какую роль играет сульфат-ион в природных водах?	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
12.	Тема: Определение фенола в воде фотоколориметрическим методом 1. как попадают фенолы в водоем? 2. опишите пути трансформации фенолов в водоеме. 3. в какой период года содержание фенолов в воде будет максимально высоким?	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
13.	Тема: Определение ионов тяжелых металлов в воде методом бумажной хроматографии 1. На чем основано разделение веществ методом хроматографии на бумаге? 2. Что служит количественной характеристикой распределения веществ на бумаге?	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
14.	Тема: Радиометрический контроль водных объектов 1. Что в себя включает радиометрический контроль водного объекта 2. Критерием чего служит гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ)? 3. Укажите допустимые уровни содержания радионуклидов в продуктах питания?	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
15.	Тема: Гидрохимическая оценка качества природных вод 1 По какому критерию проводят экологическую оценку состояния водоема? 2 Какие нормативно - правовые акты регламентируют качество воды водоема? 3 Общие и суммарные показатели качества воды. 4 Органолептические показатели качества вод.	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

Задания по лабораторному занятию (заочное обучение)

п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	Тема: «Техника безопасности. Отбор проб воды» 1. Дайте определения: «анализ», «принцип метода», «метод анализа». 2. Виды проб. 3. Перечислите основные требования к отбору проб.	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
2.	Тема: «Определение щелочности природных вод методом нейтрализации» 1. Охарактеризуйте принцип кислотно-основного титрования: титранты в ацидиметрии и алкалиметрии, их стандартизация; фиксирование точки эквивалентности. кислотно-основные индикаторы; применение кислотно-основного титрования в практике. 2. Опишите технику проведения метода нейтрализации. 3. Какому из методов протолитометрии относиться установление титра раствора соляной кислоты по карбонату натрия?	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
3.	Тема «Определение остаточного хлора и хлоридов в воде» 1. Дайте краткую характеристику методов редоксометрии. 2. Как определяют точку эквивалентности в перманганатометрии? 3. Перечислите основные моменты по приготовлению стандартных растворов в перманганатометрии.	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
4.	Тема: «Определение содержания $Fe^{2+}$ в растворе сульфата железа (II) перманганатометрическим методом» 1. Жесткость воды 2. Определить содержание хлорид-ионов в воде методом Мора 3. Определить pH и t природных вод	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
5.	Тема: «Определение перманганатной окисляемости воды» 1. Какие виды загрязнений природных вод вы знаете? 2. Что понимают под экологической безопасностью вод? 3. Какие вещества являются загрязнителями подземных вод?	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
6.	Тема: Гидрохимическая оценка качества природных вод 1. По какому критерию проводят экологическую оценку состояния водоема? 2. Какие нормативно - правовые акты регламентируют качество воды водоема?	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	3. Общие и суммарные показатели качества воды. 4. Органолептические показатели качества вод.	деятельности

#### 4.1.2 Оценка самостоятельного изучения тем

Устный опрос используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам дисциплины, вынесенных на самостоятельное изучение. Темы, вынесенных на самостоятельное изучение, сообщаются обучающимся заранее. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки устного опроса (табл.) доводятся до сведения обучающихся перед опросом. Оценка объявляется обучающимся непосредственно после его ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полностью знает учебный материал, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- обучающийся умеет излагать учебный материал в определенной логической последовательности; анализировать и обобщать информацию,</li> <li>- обучающийся владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами;</li> <li>- обучающийся демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- обучающийся допускает одну-две неточности при освещении второстепенных вопросов</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся знает учебный материал, грамотно пользуется терминологией, испытывает незначительные затруднения при его изложении;</li> <li>- обучающийся умеет излагать учебный материал в определенной логической последовательности, допуская отдельные неточности, не искажающие содержание ответа; анализировать и обобщать информацию,</li> <li>- обучающийся в основном владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами, в отдельных случаях испытывая затруднения</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся слабо знает учебный материал, испытывает затруднения при его изложении;</li> <li>- обучающийся слабо проявляет умения по изложению учебного материала, нарушает логическую последовательность изложения, допускает неточности; с трудом анализирует и обобщает информацию,</li> <li>- обучающийся слабо владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами, испытывает затруднения</li> <li>- обучающийся в целом демонстрирует недостаточную сформированность знаний, умений и навыков</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не знает учебный материал;</li> <li>- обучающийся не проявляет умения по анализу и обобщению информации;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами;</li> <li>- обучающийся демонстрирует несформированность знаний, умений и навыков.</li> </ul>

#### *Вопросы и задания для устного опроса*

##### **Тема: Отбор проб воды**

4. Дайте определения: «анализ», «принцип метода», «метод анализа».
5. Виды проб.
6. Перечислите основные требования к отбору проб.
7. Что является главным принципом при осуществлении пробоотбора?
8. Что такое пробоподготовка?
9. Какие факторы могут привести к получению неправильных результатов анализа?
10. В каком документе содержится рабочая пропись по определению, какого либо показателя качества продукта?
11. Что означает формулировка «проба должна быть достаточно представительна»?

12. Определите минимальное количество пробы, требуемое для анализа, если содержание определяемого вещества в пробе приблизительно 10%, а методика позволяет определять не менее 0,5 мг этого вещества.
13. Максимальное количество пробы, которым располагает аналитик, составляет 10 мг, содержание определяемого компонента в ней около 0,2%. Необходимо рассчитать рабочий диапазон методики.

**Тема: Определение щелочности природных вод методом нейтрализации**

1. Охарактеризуйте принцип кислотно-основного титрования: титранты в ацидиметрии и алкалиметрии, их стандартизация; фиксирование точки эквивалентности. кислотно-основные индикаторы; применение кислотно-основного титрования в практике.
2. Опишите технику проведения метода нейтрализации.
3. Какому из методов протолитометрии относиться установление титра раствора соляной кислоты по карбонату натрия?
4. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  необходимо для взаимодействия 100 мл 4 н. раствора  $\text{HCl}$ ?
5. Чем обусловлена общая щелочность природных вод?
6. Что характеризует свободная щелочность воды?
7. На каком принципе основано определение щелочности воды?

**Тема: Определение остаточного хлора в воде**

1. На каких реакциях основан метод йодометрии?
2. Виды титрования в методе йодометрии.
3. Какие рабочие растворы применяют при определении остаточного хлора в воде?
4. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$
5. Для чего проводят хлорирование воды?
6. В чем заключается экологическая опасность высокого содержания остаточного хлора в воде?
7. Какие соединения хлора используют при хлорировании воды?
  2. Дайте краткую характеристику метода осаждения.
  3. На какой реакции основано определение хлорид-ионов в методе Мора?
  4. Какой аналитический сигнал используется в методе осаждения?
  5. Какой объем 36,5%-ного раствора соляной кислоты ( $\rho = 1,18 \text{ г/см}^3$ ) необходимо взять для приготовления 1000 мл 0,1 М раствора?
  6. Дайте краткую характеристику всем формам элемента хлора, которые он образует в водной среде.

**Тема: Определение содержания  $\text{Fe}^{2+}$  в растворе сульфата железа (II) перманганатометрическим методом**

4. Дайте краткую характеристику методов редоксометрии.
5. Как определяют точку эквивалентности в перманганатометрии?
6. Перечислите основные моменты по приготовлению стандартных растворов в перманганатометрии.
7. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$
8. Рассчитайте массу навески для приготовления 0,05 н. р-ра перманганата калия 500 мл.

**Тема: Определение перманганатной окисляемости воды**

1. Какие виды загрязнений природных вод вы знаете?
2. Что понимают под экологической безопасностью вод?
3. Какие вещества являются загрязнителями подземных вод?

4. Какие вещества являются загрязнителями поверхностных вод?
5. Какой показатель характеризует загрязненность воды?
6. Какой метод положен в основу определения перманганатной окисляемости вод?

**Тема: Определение органолептических показателей воды**

3. Как производится определение физических и органолептических свойств воды? Что такое балльная система оценки вкуса и запаха?
4. Как определяются прозрачность, мутность и цветность воды?
5. При определении цветности воды ее окраска совпала с 5-м цилиндром хромовокобальтовой шкалы. Какова цветность воды и соответствует ли она нормам?
6. Какой из показателей качества воды определяют с помощью текста, напечатанного специальным шрифтом?
7. Какому баллу соответствует заметная интенсивность запаха питьевой воды?
8. Какая цветность и прозрачность допускается нормативами для питьевой воды?
9. Дайте гигиеническую оценку органолептическим свойствам воды из шахтного колодца: прозрачность – более 30 см, цветность – 30<sup>0</sup>, запах и вкус – землистые, 2 балла.
10. Для чего при определении показателей качества воды используется каолин?
11. Какой из показателей качества воды характеризуется степенью разбавления исследуемой воды дистиллированной?
12. Какие органолептические показатели не определяются в весенний паводковый период?

**Тема: Определение ионов меди и железа в воде фотоколориметрическим методом**

4. Какие физические явления лежат в основе оптических методов анализа?
  5. Какой закон описывает закономерности светопоглощения окрашенными растворами?
  6. Перечислите и кратко охарактеризуйте методы расчета концентрации в фотоколориметрии.
4. При определении  $\text{Cu}^{2+}$  в вине оптическая плотность раствора аммиаката меди, содержащего 2,30 мг  $\text{Cu}^{2+}$  в 100 см<sup>3</sup>, равна 0,26 при толщине поглощающего слоя 20 мм. Рассчитайте молярный коэффициент светопоглощения.
5. Рассчитайте минимальную концентрацию  $\text{Cu}^{2+}$  в воде (моль/л), которую можно установить фотоколориметрическим методом, если  $A = 0,35$ ;  $l = 1$  см;  $\epsilon = 120$ .

**Тема: Определение pH в и Eh в природных водах потенциометрическим методом**

3. Что такое pH?
4. От каких факторов зависит значение pH природных вод?
5. Опишите роль ОВП для живых организмов.
6. Какие способы измерения pH вы знаете?

**Тема: Обнаружение катионов биогенных элементов в природных водах качественными реакциями**

4. Какие элементы называют биогенными?
5. Приведите классификацию биогенных элементов.
6. Какую роль играет ион аммония в природных водах?
7. Какие методы обнаружения ионов вы знаете?
8. Составьте схему трансформации биогенных элементов в трофических цепях на примере марганца (железо, сера, азот).
9. Могут ли биогенные элементы являться загрязнителями водных объектов?



10. Чем обусловлен процесс этерификации водоемов?

**Тема: Обнаружение анионов органических соединений в природных водах качественными реакциями**

4. Какие элементы называют биогенными?
5. Приведите классификацию анионов.
6. Какую роль играет сульфат-ион в природных водах?
7. Какие методы обнаружения ионов вы знаете?
8. Составьте схему трансформации биогенных элементов в трофических цепях на примере марганца (железо, сера, азот).
9. Могут ли биогенные элементы являться загрязнителями водных объектов?
10. Если ПДК сульфитов для объектов хозяйственно-бытового водопользования составляет  $500 \text{ мг/дм}^3$ , то содержание данных соединений в воде в концентрации  $870 \text{ мг/дм}^3$  превышает допустимое значение в \_\_\_\_ раза.

**Тема: Определение фенола в воде фотоколориметрическим методом**

1. Как попадают фенолы в водоем?
2. Опишите пути трансформации фенолов в водоеме.
3. В какой период года содержание фенолов в воде будет максимально высоким?
4. О каком загрязнении идет речь, если в воде содержание фенолов превышает значение пдк?
  5. Какой показатель вредности является для фенолов лимитирующим?
  6. Дайте биологическую и токсическую характеристику фенолам.
  7. На чем основано определение фенолов в воде?
  8. Какое токсическое действие оказывают фенолы на гидробионты?
  9. Назовите критерии безопасности и токсичности фенолов.

**Тема: Определение ионов тяжелых металлов в воде методом бумажной хроматографии**

3. На чем основано разделение веществ методом хроматографии на бумаге?
4. Что служит количественной характеристикой распределения веществ на бумаге?
5. Параметром, по которому идентифицируют вещества методом хроматографии на бумаге, является ...
  4. Какие показатели можно определить методом бумажной хроматографии?

**Тема: Радиометрический контроль водных объектов**

4. Что в себя включает радиометрический контроль водного объекта?
5. Критерием чего служит гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ)?
6. Укажите допустимые уровни содержания радионуклидов в продуктах питания?
7. Дайте определение понятию «Радиационный контроль»?
8. Поясните, какое оборудование используется при определении содержания радионуклидов в сырье и пищевых продуктах?
9. Перечислите этапы, которые используют в ходе проведения радиационного контроля пищевых продуктов.
10. Укажите технологические способы снижения радионуклидов в пищевом сырье и продуктах питания.

**Тема: Гидрохимическая оценка качества природных вод**

- 5 По какому критерию проводят экологическую оценку состояния водоема?
- 6 Какие нормативно - правовые акты регламентируют качество воды водоема?
- 7 Общие и суммарные показатели качества воды.

- 8 Органолептические показатели качества вод.
- 9 Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) природных вод.
- 10 Растворенный кислород в воде.
- 11 Показатели окисляемости воды (перманганатная и бихроматная -ХПК).
- 12 Биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>, БПК<sub>п</sub>).
- 13 Классификация природных вод.
- 14 Классы качества вод.
- 15 Программы исследования качества вод.
- 16 Перечислите виды ПДК (предельно допустимая концентрация) для водных объектов.
- 17 Какие лимитирующие факторы определены для показателей воды?

Шакирова С. С. Экологические аспекты гидрохимии [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль - Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 35с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02726.pdf>

Шакирова С. С. Экологические аспекты гидрохимии [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль - Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – заочная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 35 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02727.pdf>

#### 4.1.3 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам и/или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	Наука, изучающая химический состав природных вод, а также его изменения под влиянием естественных и антропогенных факторов называется ... 1. гидрологией 2. гидрохимией 3. гидробиологией 4. гидрометрией	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности
2.	Предметом изучения гидрохимии являются ... (Выберите все верные варианты ответа) 1. океаны 2. озера 3. водохранилища 4. подземные воды	

	5. поверхностные воды	
3.	.В гидрохимии изучают следующие природные воды ... <i>(Выберите все верные варианты ответа)</i> 1. океаны 2. подземные 3. реки 4. озера 5. поверхностные	
4.	Большой круговорот воды в биосфере осуществляется через процессы ... <i>(Выберите все верные варианты ответа)</i> 1. выветривания 2. испарения 3. вымывания 4. выпадения осадков 5. накопления	
5.	.Воедино круговорот воды связывает следующие части гидросферы ... <i>(Выберите все верные варианты ответа)</i> 1. артезианские воды 2. реки 3. почвенную воду 4. атмосферную влагу 5. океан	
6.	.Круговорот воды в биосфере осуществляется за счет ... <i>(Выберите все верные варианты ответа)</i> 1. энергии Солнца 2. испарения 3. осмотического давления 4. электрической энергии 5. силы тяжести	
7.	Водоток значительных размеров, питающийся атмосферными осадками со своего водосбора и имеющий четко выраженное русло – это ... 1. река 2. озеро 3. море 4. водохранилище	
8.	Дистиллированная вода замерзает при температуре ... °С. 1. -10 2. -3° 3. -2 4. 0	
9.	Аномальные свойства воды ... <i>(Выберите все верные варианты ответа)</i> 1. агрегатное состояние 2. растворитель 3. температура кипения 4. pH 5. плотность	
10.	Плотность воды зависит от... <i>(Выберите все верные варианты ответа)</i> 1. изотопного состава 2. минерализации	

	3. количества взвешенных частиц 4. растворенных газов 5. температуры	
--	--	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачет принимается преподавателем, проводившим лабораторные занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос, тестирование) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться, с разрешения ведущего преподавателя, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость и является результатом успешного усвоения материала.

Результат зачета в зачетно-экзаменационную ведомость выставляется в день

проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидрохимия как наука. Краткий исторический очерк. Современное состояние и задачи гидрохимических исследований.</li> <li>2. Теоретические основы гидрохимии. Строение молекулы воды и ее основные физические и химические свойства.</li> <li>3. Аномальные свойства воды и их влияние на режим водного объекта.</li> <li>4. Химический состав природных вод.</li> <li>5. Природная вода как многокомпонентный раствор. Концентрация растворов и способы ее выражения.</li> <li>6. Кислотно-основные равновесия в природных водах. Буферная емкость (по рН) и системы ее поддержания.</li> <li>7. Карбонатная система в поверхностных водах, связь с биотическими (продукционно-деструкционными) процессами.</li> <li>8. Виды жесткости воды.</li> <li>9. Неорганические вещества в природных водах.</li> <li>10. Газовый состав природных вод, абиотические и биотические факторы формирования.</li> <li>11. Биогенные и органические вещества природных вод.</li> <li>12. Микрокомпоненты и их значения.</li> <li>13. Общие и суммарные показатели качества воды.</li> </ol>	<p>ИД-1.ОПК-2</p> <p>Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>

14. Органолептические показатели качества вод.
15. Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) природных вод.
16. Растворенный кислород в воде.
17. Показатели окисляемости воды (перманганатная и бихроматная -ХПК).
18. Биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>, БПК<sub>п</sub>).
19. Классификация природных вод.
20. Классы качества вод.
21. Гидрохимическая съемка. Гидрохимические наблюдения.
22. Физические основы гидрологических процессов. Фундаментальные законы физики и их использование при изучении водных объектов.
23. Структура водного баланса.
24. Тепловой баланс водоема.
25. Баланс содержащихся в воде веществ.
26. Гидрохимические показатели качества воды.
27. Гидрохимический режим водоемов.
28. Формирование химического состава природных вод. Природные факторы. Физико-географические факторы. Геологические факторы. Био-логические факторы
29. Формирование химического состава природных вод. Антропогенные факторы.
30. Гидрохимия атмосферных осадков (химический состав атмосферных осадков; происхождение и формирование состава атмосферных осадков). Изменение химического состава атмосферных осадков под действием антропогенного влияния.
31. Классификация рек.
32. Морфометрические характеристики бассейна рек.
33. Морфология и морфометрия реки.
34. Река и речная сеть. Долина и русло реки. Продольный профиль реки.
35. Питание рек.
36. Водный баланс реки.
37. Водный режим рек.
38. Фазы водного режима рек. Половодье, паводки, межень.
39. Гидрохимический режим рек (формирование химического состава вод на водосборе; общие закономерности формирования химического состава речных вод; гидрохимический режим главных ионов и т.д.).
40. Изменение химического состава вод рек под действием антропогенного влияния.
41. Процессы, протекающие при самоочистки вод рек.
42. Гидрохимический режим озер.  
Типы озер. Типы озер. Морфология и морфометрия озер.
45. Гидрохимия океанических вод.
46. Классификация подземных вод. Гидрохимический режим грунтовых вод.
48. Артезианские и подземные воды.
50. Эвтрофикация водоемов.
51. Гидрохимия водохранилищ.
52. Особенности химического состава подземных вод. Грунтовые воды.
53. Гидрохимическая зональность. Зональность атмосферных осадков. Изменение природной зональности химического состава под действием антропогенных факторов и процессов.
56. Зональность поверхностных вод. Изменение природной зональности химического состава под действием антропогенных факторов и процессов.
57. Зональность грунтовых и напорных вод. Изменение природной зональности химического состава под действием антропогенных факторов и процессов.
58. Общие представления о методах химического анализа природных вод.
59. Аналитические задачи и принципы аналитических определений. Классификация аналитических методов анализа.
60. Уровни организации аналитического процесса. Виды аналитических реакций. Стадии аналитического процесса.

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится... *(указывается количество вопросов: не более трех вопросов, 2 теоретических вопроса и задача и т.д.)*.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по

выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Представляются вопросы, выносимые на экзамен 1. Гидрохимия как наука. Краткий исторический очерк. Современное состояние и задачи гидрохимических исследований. 2. Теоретические основы гидрохимии. Строение молекулы воды и ее основные физические и химические свойства. 3. Аномальные свойства воды и их влияние на режим водного объекта. 4. Химический состав природных вод. 5. Природная вода как многокомпонентный раствор. Концентрация	ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности



	<p>растворов и способы ее выражения.</p> <p>6. Кислотно-основные равновесия в природных водах. Буферная емкость (по рН) и системы ее поддержания.</p> <p>7. Карбонатная система в поверхностных водах, связь с биотическими (продукционно-деструкционными) процессами.</p> <p>8. Виды жесткости воды.</p> <p>9. Неорганические вещества в природных водах.</p> <p>10. Газовый состав природных вод, абиотические и биотические факторы формирования.</p> <p>11. Биогенные и органические вещества природных вод.</p> <p>12. Микрокомпоненты и их значения.</p> <p>13. Общие и суммарные показатели качества воды.</p> <p>14. Органолептические показатели качества вод.</p> <p>15. Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) природных вод.</p> <p>16. Растворенный кислород в воде.</p> <p>17. Показатели окисляемости воды (перманганатная и бихроматная - ХПК).</p> <p>18. Биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>, БПК<sub>п</sub>).</p> <p>19. Классификация природных вод.</p> <p>20. Классы качества вод.</p> <p>21. Гидрохимическая съемка. Гидрохимические наблюдения.</p> <p>22. Физические основы гидрологических процессов. Фундаментальные законы физики и их использование при изучении водных объектов.</p> <p>23. Структура водного баланса.</p> <p>24. Тепловой баланс водоема.</p> <p>25. Баланс содержащихся в воде веществ.</p> <p>26. Гидрохимические показатели качества воды.</p> <p>27. Гидрохимический режим водоемов.</p> <p>28. Формирование химического состава природных вод. Природные факторы. Физико-географические факторы. Геологические факторы. Био-логические факторы</p> <p>29. Формирование химического состава природных вод. Антропогенные факторы.</p> <p>30. Гидрохимия атмосферных осадков (химический состав атмосферных осадков; происхождение и формирование состава атмосферных осадков). Изменение химического состава атмосферных осадков под действием антропогенного влияния.</p> <p>31. Классификация рек.</p> <p>32. Морфометрические характеристики бассейна рек.</p> <p>33. Морфология и морфометрия реки.</p> <p>34. Река и речная сеть. Долина и русло реки. Продольный профиль реки.</p> <p>35. Питание рек.</p> <p>36. Водный баланс реки.</p> <p>37. Водный режим рек.</p> <p>38. Фазы водного режима рек. Половодье, паводки, межень.</p> <p>39. Гидрохимический режим рек (формирование химического состава вод на водосборе; общие закономерности формирования химического состава речных вод; гидрохимический режим главных ионов и т.д.).</p> <p>40. Изменение химического состава вод рек под действием антропогенного влияния.</p> <p>41. Процессы, протекающие при самоочистки вод рек.</p> <p>42. Гидрохимический режим озер.</p> <p>43. Типы озер.</p> <p>44. Морфология и морфометрия озер.</p> <p>45. Гидрохимия океанических вод.</p> <p>46. Классификация подземных вод.</p> <p>47. Гидрохимический режим грунтовых вод.</p> <p>48. Практическое значение и охрана подземных вод.</p> <p>49. Артезианские и подземные воды.</p> <p>50. Эвтрофикация водоемов.</p> <p>51. Гидрохимия водохранилищ.</p>	
--	---	--

<p>52. Особенности химического состава подземных вод. Грунтовые воды.</p> <p>53. Изменение качества грунтовых вод под действием антропогенного влияния.</p> <p>54. Напорные (артезианские) воды. Минеральные воды. Изменение химического состава под действием антропогенного влияния.</p> <p>55. Гидрохимическая зональность. Зональность атмосферных осадков. Изменение природной зональности химического состава под действием антропогенных факторов и процессов.</p> <p>56. Зональность поверхностных вод. Изменение природной зональности химического состава под действием антропогенных факторов и процессов.</p> <p>57. Зональность грунтовых и напорных вод. Изменение природной зональности химического состава под действием антропогенных факторов и процессов.</p> <p>58. Общие представления о методах химического анализа природных вод.</p> <p>59. Анализ вод в лаборатории. Сокращенный анализ. Полный химический анализ. Специальный химический анализ.</p> <p>60. Электрохимические методы анализа природных вод.</p> <p>61. Оптические методы анализа природных вод.</p> <p>62. Хроматографические методы определения состава природных вод.</p> <p>63. Виды водопользования.</p> <p>64. Экспертиза качества и безопасности питьевых вод.</p> <p>65. Оценка качества воды для технических и ирригационных целей.</p> <p>66. Качество воды для хозяйственно-питьевых целей.</p> <p>67. Гидрохимические исследования на водных объектах.</p> <p>68. Проведение гидрохимических работ у водного объекта.</p> <p>69. Техника безопасности при выполнении гидрохимических работ.</p> <p>70. Виды наблюдений за качеством поверхностных вод.</p> <p>71. Государственный учет вод и государственный водный кадастр.</p> <p>72. Мониторинг загрязнения водных объектов и охрана поверхностных вод от загрязнения.</p> <p>73. Основные виды загрязнения природных вод.</p> <p>74. Источники поступления загрязняющих веществ в водные объекты и загрязнение поверхностных вод.</p> <p>75. Нормирование качества вод.</p> <p>76. Эколого - токсикологическая характеристика соединений фосфора.</p> <p>77. Эколого - токсикологическая характеристика соединений серы.</p> <p>78. Эколого - токсикологическая характеристика радионуклидов.</p> <p>79. Эколого - токсикологическая характеристика нитратов и нитритов.</p> <p>80. Эколого - токсикологическая характеристика тяжелых металлов (Fe, Ni, Cr, Ag, Cu, Cd, Hg, Pb).</p> <p>81. Эколого - токсикологическая характеристика соединений хлора.</p> <p>82. Эколого - токсикологическая характеристика фенола.</p> <p>83. Эколого - токсикологическая характеристика стойких органических соединений.</p> <p>84. Эколого - токсикологическая характеристика синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ).</p> <p>85. Эколого - токсикологическая характеристика нефтепродуктов.</p> <p>86. Эколого - токсикологическая характеристика соединений азота.</p> <p>87. Эколого - токсикологическая характеристика карбонильных соединений.</p> <p>88. Охрана вод от загрязнения. Гидрохимия на службе мониторинга охраны вод.</p> <p>89. Прогнозирование изменений химического состава поверхностных вод. Оперативное прогнозирование.</p> <p>90. Экологические катастрофы. Анализ причин современных крупных экологических катастроф и оценка их негативного воздействия на поверхностные воды.</p>	
--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «б», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### Тестовые задания по дисциплине к экзамену

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
<p>1. Наука, изучающая химический состав природных вод, а также его изменения под влиянием естественных и антропогенных факторов называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гидрологией</li> <li>2. гидрохимией</li> <li>3. гидробиологией</li> <li>4. гидрометрией</li> </ol> <p>2. Предметом изучения гидрохимии являются ... (Выберите все верные</p>	<p>ИД-1.ОПК-2</p> <p>Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>

*варианты ответа)*

1. океаны
2. озера
3. водохранилища
4. подземные воды
5. поверхностные воды

3. В гидрохимии изучают следующие природные воды ... *(Выберите все верные варианты ответа)*

1. океаны
2. подземные
3. реки
4. озера
5. поверхностные

4. По последним данным, объем воды Мирового океана составляет \_\_\_ млн. км<sup>3</sup>.

1. 300
2. 450
3. 1370
4. 1450

5. Все запасы воды в атмосфере составляют ...

1. 14 тыс. км<sup>3</sup>
2. 500 тыс. км<sup>3</sup>
3. 25 млн. км<sup>3</sup>
4. 60 млн. км<sup>3</sup>;

6. Запас воды во всех ледниках мира составляет \_\_\_ млн. км<sup>3</sup>.

1. 20
2. 26
3. 30
4. 36

7. Общий объем пресных вод на Земле достигает \_\_\_ млн. км<sup>3</sup>.

1. 16,7
2. 28,25
3. 30,1
4. 36,1

8. Установите соответствие между названиями внешних абиотических оболочек (геосфер) Земли и их определениями.

1. Атмосфера
2. Гидросфера
3. Литосфера
- а) прерывистая водная оболочка Земли
- б) сложная оболочка Земли с живым веществом
- в) газовая оболочка Земли, удерживаемая планетой посредством силы тяжести
- г) верхняя твердая оболочка Земли

9. Большой круговорот воды в биосфере осуществляется через процессы ...

*(Выберите все верные варианты ответа)*

1. выветривания
2. испарения
3. вымывания
4. выпадения осадков
5. накопления

10. Воедино круговорот воды связывает следующие части гидросферы ...

*(Выберите все верные варианты ответа)*

1. артезианские воды
2. реки
3. почвенную воду
4. атмосферную влагу
5. океан

11. Для океанического звена круговорота воды характерно ...

*(Выберите все верные варианты ответа)*

1. образование атмосферных осадков
2. регулирование речного стока
3. накопление глубинных подземных вод
4. выделение почвенной влаги
5. испарение воды

12. Круговорот воды в биосфере осуществляется за счет ...

*(Выберите все верные варианты ответа)*

1. энергии Солнца
2. испарения
3. осмотического давления

- 4. электрической энергии
- 5. силы тяжести

13. Установите соответствие между средами жизни и их характерными особенностями.

- 1. Водная
- 2. Почвенная
- 3. Наземно-воздушная
- а) постоянство всех факторов
- б) рыхлость структуры сложения
- в) недостаток кислорода
- г) высокая разреженность

14. Установите соответствие между термином и определением.

- 1. Природные воды
- 2. Водный объект
- 3. Поверхностные воды

а) сосредоточение природных вод на поверхности суши либо в горных породах, имеющее характерные формы распространения и черты режима

б) воды Земли с содержащимися в них твердыми, жидкими и газообразными веществами

в) воды, находящиеся на поверхности суши в виде различных водных объектов в твердом, жидком и газообразном состоянии

г) водный объект, характеризующийся движением воды в направлении уклона в углублении земной поверхности

15. Установите соответствие между термином и определением.

- 1. Водный режим
- 2. Водоток
- 3. Водоем

а) воды, находящиеся на поверхности суши в виде различных водных объектов

б) водный объект в углублении суши, характеризующийся замедленным движением воды или полным его отсутствием

в) водный объект, характеризующийся движением воды в направлении уклона в углублении земной поверхности

г) изменение во времени уровней, расходов и объемов воды в водных объектах и почвогрунтах

16. Водоток значительных размеров, питающийся атмосферными осадками со своего водосбора и имеющий четко выраженное русло – это ...

- 1. река
- 2. озеро
- 3. море
- 4. водохранилище

17. Дистиллированная вода замерзает при температуре ... °С.

- 1. -10
- 2. -3°
- 3. -2
- 4. 0

18. Аномальные свойства воды ...

*(Выберите все верные варианты ответа)*

- 1. агрегатное состояние
- 2. растворитель
- 3. температура кипения
- 4. рН
- 5. плотность

19. Плотность воды зависит от...

*(Выберите все верные варианты ответа)*

- 1. изотопного состава
- 2. минерализации
- 3. количества взвешенных частиц

<p>4. растворенных газов 5. температуры</p> <p>20. Наименьшей плотностью обладает ... 1. свежий снег, выпавший при низкой температуре и безветренной погоде 2. сильно промокший снег 3. свежий снег, выпавший при сильном ветре 4. лежалый снег</p> <p>21. Тройная точка воды равна ... 1. температура 0,00 °С и давление 1 атм 2. температура +0,01 °С и давление 611,657 Па 3. температура -0,01 °С и давление 611,657 Па 4. температура +0,01 °С и давление 611,657 кПа</p> <p>22. На водную глубину в 1 см проникает ... % поступающей солнечной энергии 1. 20 2. 30 3. 74 4. 87</p> <p>23. Структура снега может изменяться под влиянием ... (Выберите все верные варианты ответа) 1. ветрового переноса 2. оттепели 3. наличия примесей 4. атмосферного давления 5. собственного веса</p> <p>24. Аналогом кислорода, по таблице Менделеева, служит ... 1. сера 2. селен 3. теллур 4. тантал</p> <p>25. Предположение, что молекулы льда связаны между собой и образуют ажурную решетку, выдвинул .... 1. О.Я. Самойлов 2. Г. Кавендиш 3. А. Лавуазье 4. Д.И. Менделеев</p> <p>26. В воде могут растворяться ..... вещества (Выберите все верные варианты ответа) 1. неорганические 2. жидкие 3. коллоидные 4. твердые 5. дисперсные 6. газообразные</p> <p>27. По растворимости в воде все вещества делятся на... (Выберите все верные варианты ответа) 1. хорошо растворимые 2. плохо растворимые 3. неэлектролиты 4. растворимые частично 5. электролиты 6. практически нерастворимые</p> <p>28. Растворимость твердых веществ в воде зависит от ... (Выберите все верные варианты ответа) 1. химической природы веществ 2. дисперсности 3. наличия в воде газов и примесей 4. химической связи 5. температуры</p> <p>29. При формировании химического состава природных вод кислород .... (Выберите все верные варианты ответа) 1. расходуется на окисление органических веществ 2. расходуется в процессе дыхания организмов 3. необходим для организмов, населяющих водоемы</p>	<p>ИД-1.ОПК-2 Использует теоретические основы экологии и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>
--	---

<p>4. способствует быстрой минерализации органических остатков 5. расходуется на окисление неорганических веществ</p> <p>30. На состав природных вод воздействуют следующие метеорологические элементы ... <i>(Выберите все верные варианты ответа)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. атмосферные осадки</li> <li>2. температура</li> <li>3. испарение</li> <li>4. движение воздушных масс</li> <li>5. давление</li> </ol> <p>31. В системе климата Земли вода выступает ... <i>(Выберите все верные варианты ответа)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. аккумулятором энергии</li> <li>2. переносчиком тепла</li> <li>3. средой обитания водных организмов</li> <li>4. хранителем тепла</li> <li>5. геологическим агентом</li> <li>6. тепловым тормозом</li> </ol> <p>32. В океане ..... молекула(-ы) воды.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. одна</td> <td style="width: 50%;">3. три</td> </tr> <tr> <td>2. две</td> <td>4. четыре</td> </tr> </table> <p>33. В морской воде химики нашли свыше .... элементов.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. 20</td> <td style="width: 50%;">3. 60</td> </tr> <tr> <td>2. 50</td> <td>4. 80</td> </tr> </table> <p>34. К снижению содержания растворенного кислорода в воде приводит(ят) ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. поступление в водоем дождевой и талой воды</li> <li>2. повышение интенсивности фотосинтеза водных растений</li> <li>3. процессы окисления органических остатков</li> <li>4. интенсивный контакт с воздухом</li> </ol> <p>35. Повышению концентрации растворенного кислорода в воде способствует ...</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%;">1.</td> <td style="width: 25%;">понижение</td> <td style="width: 25%;">температуры</td> <td style="width: 25%;">воды</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>поступление</td> <td>органических</td> <td>веществ</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>понижение</td> <td>атмосферного</td> <td>давления</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>увеличение</td> <td>численности</td> <td>животных в водоеме</td> </tr> </table> <p>36. Кислотность воды обусловлена ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. наличием в воде веществ, реагирующих с гидроксид-ионами</li> <li>2. загрязненностью воды серной кислотой</li> <li>3. наличием в воде веществ, реагирующих с сильными кислотами</li> <li>4. наличием в воде растворенного кислорода</li> </ol> <p>37. Щелочность воды обусловлена ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. наличием в воде веществ, реагирующих с гидроксид-ионами</li> <li>2. загрязненностью воды серной кислотой</li> <li>3. наличием в воде веществ, реагирующих с сильными кислотами</li> <li>4. наличием в воде растворенного кислорода</li> </ol> <p>38. Водородный показатель pH – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. концентрация сильных кислот в воде</li> <li>2. отрицательный логарифм содержания водородных ионов</li> <li>3. концентрация слабых кислот в воде</li> <li>4. превышение допустимого содержания кислот в воде</li> </ol> <p>39. Повышенная жесткость воды вызывает при использовании следующие явления...</p> <p><i>(Выберите все верные варианты ответа)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. при кипячении выпадает осадок</li> <li>2. имеет специфический запах</li> <li>3. повышенный расход мыла</li> <li>4. не снижает вкусовые качества</li> <li>5. меняется цвет раствора</li> </ol>	1. одна	3. три	2. две	4. четыре	1. 20	3. 60	2. 50	4. 80	1.	понижение	температуры	воды	2.	поступление	органических	веществ	3.	понижение	атмосферного	давления	4.	увеличение	численности	животных в водоеме	
1. одна	3. три																								
2. две	4. четыре																								
1. 20	3. 60																								
2. 50	4. 80																								
1.	понижение	температуры	воды																						
2.	поступление	органических	веществ																						
3.	понижение	атмосферного	давления																						
4.	увеличение	численности	животных в водоеме																						

<p>б. плохо развариваются овощи, крупы, мясо</p> <p>50. По мере увеличения жесткости воды классифицируются на ... (Установите последовательность)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. очень мягкие</li> <li>2. жесткие</li> <li>3. средние</li> <li>4. очень жесткие</li> <li>5. мягкие</li> </ol> <p>41. По содержанию солей природные воды подразделяются на ... (Выберите все верные варианты ответа)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ультрапресные</li> <li>2. пресные</li> <li>3. высокосолёные</li> <li>4. солёные</li> <li>5. пресные</li> <li>6. солоноватые</li> <li>7. рассолы</li> <li>8. концентрированные</li> </ol> <p>42. Установите соответствие между минерализацией природных вод и содержанием в них солей (‰).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пресные</li> <li>2. Солёные</li> <li>3. Солоноватые</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) 1</li> <li>б) 1-25</li> <li>в) 25-50</li> <li>г) свыше 50</li> </ol> <p>43. В морских экосистемах разлив нефти может вызвать ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличение численности морских животных</li> <li>2. вспышку роста морских водорослей</li> <li>3. массовое размножение патогенных микроорганизмов</li> <li>4. гибель морских обитателей</li> </ol> <p>44. Цветность воды обусловлена наличием ... веществ.</p> <p>45. Запах воды обусловлен наличием в ней ..... веществ, попадающих естественным путем, либо со сточными водами.</p> <p>46. Мутность воды обусловлена содержанием взвешенных в воде ... примесей.</p> <p>47. Все природные ионы по преобладающему аниону делятся на ... (Выберите все верные варианты ответа)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гидрокарбонатные (карбонатные) воды</li> <li>2. сульфатные воды</li> <li>3. хлоридные воды</li> <li>4. натриевые</li> <li>5. фосфатные</li> <li>6. йодные</li> </ol> <p>48. К числу главных ионов, находящихся в природных водах относятся ... (Выберите все верные варианты ответа)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\text{HCO}_3^-</math></li> <li>2. <math>\text{SO}_4^{2-}</math></li> <li>3. <math>\text{PO}_4^{3-}</math></li> <li>4. <math>\text{Sr}^{2+}</math></li> <li>5. <math>\text{Mg}^{2+}</math></li> <li>6. <math>\text{Na}^+</math></li> <li>7. <math>\text{K}^+</math></li> <li>8. <math>\text{Cl}^-</math></li> <li>9. <math>\text{CO}_3^{2-}</math></li> <li>10. <math>\text{Ca}^{2+}</math></li> </ol> <p>49. К числу главных катионов, находящихся в природных водах относятся ... (Выберите все верные варианты ответа)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\text{HCO}_3^-</math></li> </ol>	
---	--



2.  $K^+$
3.  $Ca^{2+}$
4.  $Sr^{2+}$
5.  $Mg^{2+}$
6.  $Na^+$
7.  $Cl^-$

50. К числу главных анионов, находящихся в природных водах относятся ...  
(Выберите все верные варианты ответа)

1.  $HCO_3^-$
2.  $SO_4^{2-}$
3.  $PO_4^{3-}$
4.  $Sr^{2+}$
5.  $Mg^{2+}$
6.  $Cl^-$

51. В пресных природных водах преобладают ионы ...  
(Выберите все верные варианты ответа)

1.  $HCO_3^-$
2.  $SO_4^{2-}$
3.  $Mg^{2+}$
4.  $Cl^-$
5.  $CO_3^{2-}$
6.  $Ca^{2+}$

52. В соленых природных водах преобладают ионы ...  
(Выберите все верные варианты ответа)

1.  $Cl^-$
2.  $SO_4^{2-}$
3.  $Na^+$
4.  $K^+$
5.  $CO_3^{2-}$

53. В соленых природных водах преобладают ионы ...  
(Выберите все верные варианты ответа)

1.  $SO_4^{2-}$
2.  $PO_4^{3-}$
3.  $Na^+$
4.  $Cl^-$
5.  $CO_3^{2-}$

54. Наиболее распространены в подземных природных водах следующие газы

...

(Выберите все верные варианты ответа)

1.  $CO_2$
2.  $O_2$
3.  $H_2S$
4.  $NH_3$
5.  $SO_2$
6.  $CH_4$

55. Наиболее распространены в поверхностных природных водах следующие газы ...

(Выберите все верные варианты ответа)

1.  $CO_2$
2.  $N_2$
3.  $SO_2$
4.  $NH_3$
5.  $O_2$
6.  $CH_4$

56. К числу биогенных веществ относят соединения ...  
(Выберите все верные варианты ответа)

1. C
2. N
3. S
4. P
5. Ca
6. Si

<p>57. Минерализация – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сухой остаток в граммах после выпаривания 500 мл воды</li> <li>2. суммарное содержание в воде растворенных неорганических солей</li> <li>3. содержание растворенных веществ в воде органических веществ</li> <li>4. процентное содержание всех солей и других веществ в воде</li> </ol> <p>58. В поверхностных водах наиболее распространен газ ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кислород</li> <li>2. двуокись углерода</li> <li>3. аммиак</li> <li>4. сероводород</li> </ol> <p>59. В подземных водах наиболее распространен газ ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кислород</li> <li>2. двуокись углерода</li> <li>3. сероводород</li> <li>4. метан</li> <li>5. аммиак</li> </ol> <p>60. На величину водородного показателя pH воды влияют следующие компоненты ...</p> <p><i>Выберите все верные варианты ответа</i></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">1.растворенный</td> <td style="width: 33%;">углекислый</td> <td style="width: 33%;">газ</td> </tr> <tr> <td>2.растворенный</td> <td></td> <td>азот</td> </tr> <tr> <td>3.растворенный</td> <td></td> <td>кислород</td> </tr> <tr> <td>4.гидрокарбонат-ионы</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.хлорид-ионы</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>61. Общая жесткость воды определяется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. содержанием катионов кальция и магния</li> <li>2. временной и постоянной жесткостью</li> <li>3. содержанием катионов калия и гидрокарбонат-ионов</li> <li>4. содержанием растворенных солей</li> </ol> <p>62. По значению pH подземные воды рационально делить на .... групп(ы).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. две</li> <li>2. три</li> <li>3. пять</li> <li>4. восемь</li> </ol> <p>63. Минимальное содержание растворенного кислорода в водоеме для поддержания жизнедеятельности гидробионтов равно ... мг/л</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10</li> <li>2. 20</li> <li>3. 4</li> <li>4. 6</li> </ol> <p>64. Минимальное содержание растворенного кислорода в водоеме, установленное для ценных пород рыб равно .... мг/л</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10</li> <li>2. 20</li> <li>3. 4</li> <li>4. 6</li> </ol> <p>65. В нейтральной воде концентрация <math>H^+</math> составляет <math>10^{-7}</math>, что соответствует pH = ... (Введите число в поле ответов -)</p> <p>66. Соленость воды – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сухой остаток</li> <li>2. суммарное содержание в воде растворенных неорганических солей</li> <li>3. содержание растворенных веществ в воде</li> <li>4. процентное содержание всех солей в воде</li> </ol> <p>67. Численные величины минерализации ....</p> <p><i>Выберите все верные варианты ответа</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. г/моль</li> <li>2. ‰</li> <li>3. мг/л</li> <li>4. безразмерная величина</li> <li>5. моль/кг</li> </ol>	1.растворенный	углекислый	газ	2.растворенный		азот	3.растворенный		кислород	4.гидрокарбонат-ионы			5.хлорид-ионы			
1.растворенный	углекислый	газ														
2.растворенный		азот														
3.растворенный		кислород														
4.гидрокарбонат-ионы																
5.хлорид-ионы																

<p>68. Соленость выражают ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. г/моль</li> <li>2. ‰</li> <li>3. мг/л</li> <li>4. %</li> </ol> <p>69. Гидросфера представляет собой...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. скопление воды в верхней части литосферы земного шара</li> <li>2. прерывистую водную оболочку земного шара</li> <li>3. природные воды, участвующие в глобальном круговороте воды</li> <li>4. поверхностные воды, находящиеся между атмосферой и литосферой</li> </ol> <p>70. К группе химических неорганических загрязнителей водных экосистем относятся такие вещества как ...</p> <p><i>(Выберите все верные варианты ответа)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. полихлорфенилы (ПВХ)</li> <li>2. диоксины</li> <li>3. соли тяжелых металлов</li> <li>4. минеральные удобрения</li> <li>5. нефтепродукты</li> </ol> <p>71. Если ПДК сульфатов для объектов хозяйственно-бытового водопользования составляет 500 мг/дм<sup>3</sup>, то содержание данных соединений в воде в концентрации 970 мг/дм<sup>3</sup> превышает допустимое значение в ____ раза.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1,94</li> <li>2. 3,64</li> <li>3. 1,22</li> <li>4. 2,23</li> </ol> <p>72. рН воды природного водоема равно 9. К существованию (жизнедеятельности) в данных условиях способны организмы ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нитчатые водоросли</li> <li>2. большинство видов рыб</li> <li>3. элодея</li> <li>4. моллюски</li> </ol> <p>73. Содержание (мг/л) загрязняющих компонентов – дихлорэтана (1) 1,2 и гексахлорана (2) 0,007 мг/л – в пробе образца воды. Их суммарный загрязняющий эффект, если ПДК<sub>1</sub> = 2,0 мг/л, ПДК<sub>2</sub> = 0,02 мг/л, равен ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,95, использование допустимо</li> <li>2. 1,05, использование допустимо</li> <li>3. 0,95, использование недопустимо</li> <li>4. 1,05, использование недопустимо</li> </ol> <p>74. Если ПДК аммиака для объектов хозяйственно-бытового водопользования составляет 2 мг/дм<sup>3</sup>, то содержание данного соединения в воде в концентрации 7,35 мг/дм<sup>3</sup> превышает допустимое значение в ____ раза.</p> <p>75. К химическим загрязнителям гидросферы относятся ...</p> <p><i>(Выберите все верные варианты ответа)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. механические примеси</li> <li>2. звуковые колебания</li> <li>3. патогенные бактерии</li> <li>4. тяжелые металлы</li> <li>5. нефтепродукты</li> </ol> <p>76. Формирование «кислотных дождей» в атмосфере обусловлено присутствием оксидов ...</p> <p><i>(Выберите все верные варианты ответа)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. серы</li> <li>2. фосфора</li> <li>3. железа</li> <li>4. углерода</li> <li>5. азота</li> </ol> <p>77. Попадание кислотных осадков в пресноводные экосистемы (озера, реки, пруды) приводит к их _____ и _____.</p>	
---	--

*(Укажите не менее двух вариантов ответа)*

- 1.засолению
- 2.эвтрофикации
- 3.деградации
4. закислению
5. адаптации

78. Для регламентирования поступления жидких загрязняющих веществ в водные экосистемы или водные объекты применяется такой экологический норматив, как ...

1. предельно допустимый сброс (ПДС)
2. предельно допустимый выброс (ПДВ)
3. предельно допустимая нагрузка (ПДН)
4. предельно допустимый уровень (ПДУ)

79. К группе химических органических загрязнителей водных экосистем относятся такие вещества как ...

*Выберите все верные варианты ответа*

1. нитраты
2. пестициды
3. радионуклиды
4. тяжелые металлы
5. фенолы

80. Водные объекты, используемые в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, расположенные в границах городских и сельских населенных пунктов, не должны являться источниками биологических, химических и физических факторов \_\_\_\_\_ воздействия на человека. (Слово введите в поле ответов в форме соответствующего падежа.)

81. Для поддержания водных объектов в состоянии, соответствующем экологическим требованиям, для предотвращения загрязнения, засорения и истощения поверхностных вод, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира устанавливается ...

1. водный режим
2. мораторий
3. водохозяйственный участок
4. водоохранные зоны

82. Природными процессами, способствующими ликвидации разливов нефти, является(-ются) ...

*(Выберите все верные варианты ответа)*

1. ликвидация разливов нефти с применением технологий пирогенного разложения (сжигание)
2. естественное окисление и разложение нефти под влиянием температуры воздуха, воды и света
3. растворение в воде и испарение компонентов нефти с низким молекулярным весом
4. использование и переработка нефти водными организмами (растениями и животными)
5. добавление детергентов и окислителей

83. Установите соответствие между источниками и видами химических загрязнений водных объектов.

1. Химическая промышленность
2. Сельское хозяйство
3. Военная промышленность

- а) микроорганизмы
- б) диоксины
- в) ядохимикаты
- г) радионуклиды

84. К основным химическим способам очистки сточных вод относятся ...

*(Выберите все верные варианты ответа)*

1. хлорирование
2. отстаивание
3. процеживание
4. нейтрализация
5. кипячение

85. Появление в настоящее время тысяч мертвых озер обусловлено ...

*(Выберите все верные варианты ответа)*

1. увеличением количества хищников, питающихся рыбой, что приводит к гибели популяций в водоемах
2. засолением пресноводных экосистем, что приводит к гибели планктона, лягушек, рыбы
3. избытком кислоты, попавшей в озера с кислотными осадками, приводящей к гибели икры и молоди рыбы и нарушению воспроизводства популяций
4. интенсивным использованием водных ресурсов человеком для сельскохозяйственных нужд
5. закисление пресноводных озер под воздействием кислотных дождей, приводит к деградации биоценоза

86. Установите соответствие между видом жесткости и количеством солей кальция и магния в ммоль/л.

- |                  |          |
|------------------|----------|
| 1. Мягкая        | а) 8-10  |
| 2. Средняя       | б) 0-4   |
| 3. Очень жесткая | в) 4-7   |
|                  | г) 10-12 |

87. К главным, наиболее распространенным загрязнителям водных объектов относятся ...

*(Выберите все верные варианты ответа)*

1. оксиды серы и азота
2. отходы и отбросы производства
3. поверхностно-активные вещества (ПАВ)
4. нефть и нефтепродукты
5. соли тяжелых металлов

88. При подозрении на сильную загрязненность воды из органолептических показателей не рекомендуется определять ....

*(Выберите все верные варианты ответа)*

1. цветность
2. мутность
3. вкус
4. пенистость
5. привкус

89. Наибольшее значение в меженьный период имеет показатель ...

1. минерализации
2. агрессивности
3. жесткости
4. количества органических веществ

90. Количество нитритов в водных объектах в течение года изменяется .....

1. максимально летом
2. максимально зимой
3. максимально в межень
4. не зависимо от времени года

91. Содержание нитратов в водотоках в течение года изменяется ....

1. максимально летом
2. максимально зимой
3. максимально в межень
4. не зависимо от времени года

92. Содержание растворенного кислорода в течение года изменяется ...

1. максимально летом
2. максимально зимой
3. максимально в межень
4. не зависимо от времени года

93. Установите соответствие между загрязнителем и его химической природой.

1. Фенол	а) тяжелый металл
2. Марганец	б) органические предельные углеводороды
3. Дибензофуран (ПХДФ)	в) производные бензола г) органические непредельные углеводороды д) диоксины
94. Нейротропным действием на организм животных обладает металл ...	1. железо 2. олово 3. ртуть 4. свинец
95. Токсичность металла зависит от .... (Выберите все верные варианты ответа)	1. растворимости 2. валентности 3. концентрации 4. pH среды 5. способности трансформироваться
96. Важным критерием экологической безопасности пестицидов является...	1. концентрация 2. нестойкость во внешней среде 3. относительная стойкость во внешней среде 4. химическая природа пестицидов
97. К тяжелым металлам относят...	1. алюминий 2. кальций 3. цинк 4. магний
98. Для синтетически поверхностно-активных веществ (СПАВ) лимитирующим показателем вредности является...	1. органолептический 2. токсикологический 3. общесанитарный 4. санитарно-токсикологический
99. Для ионов аммония лимитирующим показателем вредности является...	1. органолептический 2. токсикологический 3. общесанитарный 4. санитарно-токсикологический
100. Жизненно необходимые химические элементы для гидробионтов называют ...	1. биогенными 2. макроэлементами 3. микроэлементами 4. «металлами жизни»

При проведении экзамена в форме тестирования обучающийся отвечает на тестовые задания в тесте, отражающие содержание всей дисциплины.

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	86-100
Оценка 4 (хорошо)	71-85
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-70
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 40

