

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

 **Д.М. Максимович**

«15» мая 2025 г.



Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ

Направление подготовки: **05.04.06 Экология и природопользование**

Программа **Устойчивое развитие. Экологическая безопасность**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **очная**

Троицк
2025

Рабочая программа дисциплины «Оценка экологического состояния водоемов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (в соответствии с ФГОС ВО) № 897 от 07.07.2020 г. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению 05.04.06 Экология и природопользование, программа Устойчивое развитие. Экологическая безопасность.

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

Составитель - Гуменюк О. А., кандидат биологических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин «10» апреля 2025 г. (протокол №10).

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



М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины «14» мая 2025 г. (протокол №5)

Председатель методической комиссии Института ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, доктор 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	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12.	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений	41

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующего типа: научно-исследовательской.

Цель дисциплины – в соответствии с формируемыми компетенциями изучить принципы экологической оценки состояния водоемов, основные положения рационального водопользования для обеспечения экологической безопасности гидросферы и сформировать навыки проведения химического анализа природных вод.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ экологической безопасности водоемов, химического состава природных вод и факторов его формирования; законов развития и эволюции водной среды как элемента биосферы для формирования способности проводить изыскания по оценке состояния водного объекта;
- формирование понимания основных принципов рационального водопользования и защиты водоемов;
- формирование практических навыков в подготовке, организации, выполнении химического анализа природных вод;
- ознакомление с основами нормативно-правовой базой рационального использования природных вод и методами государственного регулирования и контроля в сфере водопользования.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-1 Способность к участию выявлении и оценки влияния внешних и внутренних факторов, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ПК – 1 Участие в выявлении и оценки влияния внешних и внутренних факторов, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды	знания	Обучающийся должен знать принципы выявления и 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 (Б1.В.ДВ.01.02-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь проводить оценку 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 (Б1.В.ДВ.01.02 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть 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 (Б1.В.ДВ.01.02 –Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Оценка экологического состояния водоемов» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

-очная форма обучения во 2 семестре.

3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
	по очной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	36
<i>Лекции (Л)</i>	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	72
Контроль	Зачет
Итого	108

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

№ те мы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ПЗ		
	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Гидросфера как элемент биосферы. Химический состав природных вод						
1.1	Структура гидросферы	3	2		1	x
1.2	Химический состав природных вод. Факторы влияющие на химический состав воды	3	2		1	x
1.3	Теоретические основы химических методов анализа	3	2		1	x
1.4	Теоретические основы физико-химических методов анализа	3	2		1	x
1.5	Ранжирование природных вод по химическому составу	3		2	1	x
1.6	Консервация и пробоподготовка проб воды к анализу	3		2	1	x
1.7	Программы контроля качества воды. Полная версия	3		2	1	x
1.8	Физико-химический анализ природных вод	4,5		4	0,5	x
1.9	Терминология в гидрологии (глоссарий)	6			6	x
1.10	Исторические этапы становления наук о воде (гидрология, гидрохимия, экология гидросферы)	6			6	x
1.11	Морфометрия водных объектов (реки, озера, водохранилища)	6			6	x
Раздел 2. Законодательное и нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности гидросферы и водопользования						
2.1	Нормирование качества природных вод: основные термины, критерии, методы	2,5	2		0,5	x
2.2	Нормативно-правовая база экологической безопасности гидросферы	2,5	2		0,5	x
2.3	Экологические нормативы. Экологические стандарты (ГОСТ, ОСТ, ИСО 9000, ИСО 14000)	2,5	2		0,5	x

2.4	Комплексные показатели оценки состояния водных объектов и качества воды	2,5	2		0,5	x
2.5	Принципы рационального водопользования и охраны водных ресурсов	2,5	2		0,5	x
2.6	Нормирование качества воды водных объектов питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования	2,5		2	0,5	x
2.7	Нормирование качества питьевой воды	2,5		2	0,5	x
2.8	Нормирование качества воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования	2,5		2	0,5	x
2.9	Нормирование техногенного воздействия на водные объекты	2,5		2	0,5	x
2.10	Экотоксикологическая характеристика неорганических загрязнителей	6			6	x
2.11	Экотоксикологическая характеристика органических загрязнителей	6			6	x
2.12	Методы организации охраны и рационального использования водных ресурсов	6			6	x
2.13	Международные нормативные акты в области охраны водных ресурсов	6			6	x
2.14	Структура надзорных органов по контролю за экологической безопасностью водоемов	6			6	x
2.15	Государственные кадастры водных ресурсов, их сущность, значение и порядок составления	6			6	x
2.16	Алгоритм прохождения экологической экспертизы предприятия по вопросам сбросов отходов в водоемы	6			6	x
	Итого	108	18	18	72	x

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:

- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1 Гидросфера как элемент биосферы. Химический состав природных вод

Введение. Гидросфера как элемент биосферы. Водные ресурсы Земли. Этапы развития наук о гидросфере. Роль гидрохимических исследований на современном этапе развития общества.

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

pH разных типов природных вод, влияние величины pH на формы существования соединений, их экологическое значение.

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. Состав растворенных газов и их происхождение. Аллохтонные и автохтонные газы. Биогенные вещества и элементы. Микроэлементы и их значение. Качественное и количественное исследование химического состава природных вод. Методы химического анализа: химические, инструментальные методы анализа, их классификация и основные характеристики.

Раздел 2 Законодательное и нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности гидросферы и водопользования

Требования экологической безопасности, обеспечивающие охрану водных объектов.

Понятие об экологической безопасности; факторы экологического риска и его реципиенты; естественные и антропогенно обусловленные факторы риска; оценка экологического риска; распространение экологического риска, современная экологическая ситуация, экологические бедствия и катастрофы; география экологического неблагополучия; факторы, определяющие уровень экологической безопасности. Взаимосвязь экологической безопасности и водопользования. Терминология в области экологической безопасности и водопользования: экологическая безопасность, антропогенный объект, природный комплекс, природные ресурсы, использование природных ресурсов, естественная экологическая система, природный ресурсный потенциал, охрана окружающей среды, экологический риск, опасная деятельность, угроза экологической безопасности, ущерб окружающей среде и здоровью населения.

Нормирование качества вод. Виды загрязнения водных объектов. Классификация загрязнителей. Эколого-токсикологическая оценка токсикантов. Основные принципы и методы охраны водных ресурсов.

Правовое регулирование природопользования и экологическое законодательство Российской Федерации, Конституция РФ, Федеральный закон «Об охране окружающей среды» как основной источник российского экологического права, Федеральное экологическое законодательство России. Региональное экологическое законодательство субъектов РФ, муниципальные правовые акты и локальные акты в области природопользования и охраны окружающей среды. Государственные кадастры водных ресурсов, их сущность, значение и порядок составления.

Международные соглашения в области охраны природы в России. Структура, иерархия экологического законодательства РФ и документы международного права.

4.2 Содержание лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Структура гидросферы	2	+
2.	Химический состав природных вод. Факторы, влияющие	2	+

	на химический состав воды		
3.	Теоретические основы химических методов анализа	2	+
4.	Теоретические основы физико-химических методов анализа	2	+
5.	Нормирование качества природных вод: основные термины, критерии, методы	2	+
6.	Нормативно-правовая база экологической безопасности гидросферы	2	+
7.	Экологические нормативы. Экологические стандарты (ГОСТ, ОСТ, ИСО 9000, ИСО 14000)	2	+
8.	Комплексные показатели оценки состояния водных объектов и качества воды	2	+
9.	Принципы рационального водопользования и охраны водных ресурсов	2	+
	Итого	18	30%

4.3 Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Ранжирование природных вод по химическому составу	2	+
2.	Консервация и пробоподготовка проб воды к анализу	2	+
3.	Программы контроля качества воды.	2	+
4.	Физико-химический анализ природных вод	4	+
5.	Нормирование качества воды водных объектов питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования	2	+
6.	Нормирование качества питьевой воды	2	+
7.	Нормирование качества воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования	2	+
8.	Нормирование техногенного воздействия на водные объекты	2	+
	Итого:	18	50%

4.4 Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
	по очной форме обучения
Подготовка к устному опросу на практическом занятии	18
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	40

Подготовка к тестированию	8
Подготовка к промежуточной аттестации	6
Итого	72

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
		по очной форме обучения
1.	Структура гидросферы	1
2.	Химический состав природных вод. Факторы влияющие на химический состав воды	1
3.	Теоретические основы химических методов анализа	1
4.	Теоретические основы физико-химических методов анализа	1
5.	Ранжирование природных вод по химическому составу	1
6.	Консервация и пробоподготовка проб воды к анализу	1
7.	Программы контроля качества воды. Полная версия	1
8.	Физико-химический анализ природных вод	0,5
9.	Терминология в гидрологии (гlossарий)	6
10.	Исторические этапы становления наук о воде (гидрология, гидрохимия, экология гидросферы)	6
11.	Морфометрия водных объектов (реки, озера, водохранилища)	6
12.	Нормирование качества природных вод: основные термины, критерии, методы	0,5
13.	Нормативно-правовая база экологической безопасности гидросферы	0,5
14.	Экологические нормативы. Экологические стандарты (ГОСТ, ОСТ, ИСО 9000, ИСО 14000)	0,5
15.	Комплексные показатели оценки состояния водных объектов и качества воды	0,5
16.	Принципы рационального водопользования и охраны водных ресурсов	0,5
17.	Нормирование качества воды водных объектов питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования	0,5
18.	Нормирование качества питьевой воды	0,5
19.	Нормирование качества воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования	0,5
20.	Нормирование техногенного воздействия на водные объекты	0,5
21.	Экотоксикологическая характеристика неорганических загрязнителей	6
22.	Экотоксикологическая характеристика органических загрязнителей	6
23.	Методы организации охраны и рационального использования водных ресурсов	6
24.	Международные нормативные акты в области охраны водных ресурсов	6
25.	Структура надзорных органов по контролю за экологической безопасностью водоемов	6
26.	Государственные кадастры водных ресурсов, их сущность, значение и порядок составления	6
27.	Алгоритм прохождения экологической экспертизы предприятия по вопросам сбросов отходов в водоемы	6
	Итого	72

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Гуменюк О. А. Оценка экологического состояния водоемов [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование, по программе магистратуры Устойчивое развитие, экологическая безопасность, уровень высшего образования магистратура, форма обучения очная / Сост. О. А. Гуменюк. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 67 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9952>

2. Гуменюк О. А. Оценка экологического состояния водоемов [Электронный ресурс] : Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, по программе магистратуры Устойчивое развитие, экологическая безопасность, уровень высшего образования магистратура, форма обучения очная / О. А. Гуменюк. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 38 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9952>

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. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212375> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мурадова, Л. В. Структура и функционирование водных экосистем: практикум : учебное пособие / Л. В. Мурадова, М. В. Сиротина, А. Л. Сиротин. — Кострома : КГУ, 2023. — 92 с. — ISBN 978-5-8285-1254-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/400031> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Оценка состояния и устойчивости водных экосистем : учебник. — Керчь : КГМТУ, 2020. — 215 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157007> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Зарина, Л. М. Мониторинг окружающей среды: Задания для самостоятельных и практических работ : учебное пособие / Л. М. Зарина. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2020. — 32 с. — ISBN 978-5-8064-2832-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252545> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рассадина, Е. В. Учение о биосфере : учебное пособие / Е. В. Рассадина, Е. Г. Климентова, Ж. А. Антонова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-4259-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133908> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Чуянова, Г. И. Экология урбанизированных территорий: практикум : учебное пособие / Г. И. Чуянова. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 79 с. — ISBN 978-5-89764-945-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170274> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. — Санкт-Петербург, 2010-2025. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. — Доступ по логину и паролю.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. — Москва, 2000-2025. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. — Москва, 2001-2025. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. — Доступ по логину и паролю.

4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. — 2025. — Режим доступа: <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>

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.

1. Гуменюк О. А. Оценка экологического состояния водоемов [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование, по программе магистратуры Устойчивое развитие, экологическая безопасность, уровень высшего образования магистратура, форма обучения очная / Сост. О. А. Гуменюк. — Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. — 67 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9952>

2. Гуменюк О. А. Оценка экологического состояния водоемов [Электронный ресурс] : Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, по программе магистратуры Устойчивое развитие, экологическая безопасность, уровень высшего образования магистратура, форма обучения очная / О. А. Гуменюк. — Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. — 38 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9952>

10. Современные 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:

1. «Техэксперт: Базовые нормативные документы» (информационно-справочная система).

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine; Windows XP Home Edition OEM Software; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmс; Яндекс.Браузер (Yandex Browser); Moodle.

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

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

1. Учебная аудитория № 328 для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория № 312 для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду

Помещение № 321 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Перечень оборудования и технических средств обучения: ноутбук eMachines E 732 Z, комплект мультимедиа: проектор AcerX 121OK, проекционный экран ApoLLO-T.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной
аттестации обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
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	17
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	18
4.1.1. Опрос на практическом занятии	18
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	19
4.2.1. Зачет	19
5. Комплект оценочных материалов	23

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

ПК – 1 Участие в выявлении и оценки влияния внешних и внутренних факторов, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ПК – 1 Участие в выявлении и оценки влияния внешних и внутренних факторов, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды	Обучающийся должен знать принципы выявления и 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 (Б1.В.ДВ.01.02-3.1)	Обучающийся должен уметь проводить оценку 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 (Б1.В.ДВ.01.02-У.1)	Обучающийся должен владеть 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 (Б1.В.ДВ.01.02-Н.1)	Устный опрос на практическом занятии, тестирование	Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1 ПК – 1 Участие в выявлении и оценки влияния внешних и внутренних факторов, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.ДВ.01.02-3.1	Обучающийся не знает принципы выявления и оценки влияния внешних и внутренних факторов на экологическое состояние водного объекта	Обучающийся слабо знает принципы выявления и 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 с незначительными ошибками и отдельными пробелами воспроизводит и объясняет принципы выявления и 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 с требуемой степенью полноты и точностью знает принципы выявления и 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
Б1.В.ДВ.01.02-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 экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды, допускает	Обучающийся умеет проводить оценку 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, допускает не значительные ошибки	Обучающийся умеет самостоятельно проводить оценку 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

		значительные ошибки		
Б1.В.ДВ.01.02 - 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.

1. Гуменюк О. А. Оценка экологического состояния водоемов [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование, по программе магистратуры Устойчивое развитие, экологическая безопасность, уровень высшего образования магистратура, форма обучения очная / Сост. О. А. Гуменюк. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 67 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9952>

2. Гуменюк О. А. Оценка экологического состояния водоемов [Электронный ресурс] : Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, по программе магистратуры Устойчивое развитие, экологическая безопасность, уровень высшего образования магистратура, форма обучения очная / О. А. Гуменюк. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 38 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9952>

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 «Оценка

экологического состояния водоемов», 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 Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку «Гуменюк О. А. Оценка экологического состояния водоемов [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование, по программе магистратуры Устойчивое развитие, экологическая безопасность, уровень высшего образования магистратура, форма обучения очная / О. А. Гуменюк. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 67 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9952>) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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 практических заданий по следующим практическим занятиям.

Задания по практическому занятию (очное обучение)

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

Задания по практическому занятию (очное обучение)

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	Тема: «Ранжирование природных вод по химическому составу» 1. Провести анализ химического состава минеральной воды «Ессентуки № 4», «Боржоми», «Зюраткуль», «Аква минерале» по маркировки изделия и определить тип и класс природной воды	ИД-1 ПК – 1 Участие в выявлении и оценки влияния внешних и внутренних факторов, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов
2.	Тема: «Консервация и пробоподготовка проб воды к анализу» 1. Подготовить пробу воды к анализу на тяжелые металлы. 2. Определить сухой остаток воды	

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
3.	Тема «Программы контроля качества воды. Полная версия» 1. Составить программу контроля качества питьевой воды для централизованного водоснабжения в весенний паводок	и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды
4.	Тема: «Физико-химический анализ природных вод» 1. Жесткость воды 2. Определить содержание хлорид-ионов в воде методом Мора 3. Определить pH и t природных вод	
5.	Тема: «Нормирование качества воды водных объектов питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования» 1. Проведите анализ показателей качества вод для хозяйственно-бытового использования по СанПиН 2.1.4.1074-01.	
6.	Тема: «Нормирование качества питьевой воды» 1. Проведите анализ показателей качества воды для рекреационного водопользования по СанПиН 2.1.4.1074-01.	
7.	Тема: «Нормирование качества воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования» 1. Проведите анализ показателей качества вод для водных объектов рыбохозяйственного водопользования по СанПиН 2.1.4.1074-01.	
8.	Тема: «Нормирование техногенного воздействия на водные объекты» 1. Определение общесанитарного индекса качества воды (ИКВ). 2. Определение гидрохимического индекса загрязнения воды (ИЗВ). 3. Определение интегрального индекса экологического состояния (ИИЭС)	

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 (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими 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, воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета устный опрос или 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.

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, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость 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 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
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. Гидросфера как элемент биосферы. 2. Исторические этапы становления наук о воде. 3. Теоретические основы гидрохимии. Строение молекулы воды и ее основные физические и химические свойства. 4. Химический состав природных вод. 5. Гидрохимическая зональность. Изменение природной зональности химического состава природных вод под действием антропогенных факторов и процессов. 6. Гидрология рек, озер, водохранилищ, болот, морей и океанов. 7. Кислотно-основные равновесия в природных водах. Буферная емкость (по pH) и системы ее поддержания.	ИД-1 ПК – 1 Участие в выявлении и оценки влияния внешних и внутренних факторов, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и

8. Карбонатная система в поверхностных водах, связь с биотическими (продукционно-деструкционными) процессами. 9. Виды жесткости воды. 10. Неорганические вещества в природных водах. 11. Органические вещества в природных водах. 12. Газовый состав природных вод, абиотические и биотические факторы формирования. 13. Биогенные и органические вещества природных вод. 14. Микрокомпоненты и их значения. 15. Общие и суммарные показатели качества воды. 16. Экспресс-методы оценки качества и безопасности воды. 17. Общие представления о методах химического анализа природных вод. 18. Анализ вод в лаборатории. Сокращенный анализ. Полный химический анализ. Специальный химический анализ. 19. Отбор проб воды. Консервация проб воды. Пробоподготовка проб воды. 20. Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) природных вод. 21. Растворенный кислород в воде. 22. Показатели окисляемости воды (перманганатная и бихроматная -ХПК). 23. Биохимическое потребление кислорода (БПК₅, БПК_п). 24. Классификация природных вод. 25. Принципы нормирования качества вод. 26. Программы наблюдения за качеством вод. 27. Классы качества вод. 28. Техногенные нагрузки и экологическая безопасность гидросферы. 29. Экологические стандарты (ГОСТ, ОСТ, ИСО 9000, ИСО 14000). 30. ГОСТы, ОСТы, СНИПы в области охраны окружающей среды и природопользования, их характеристика и использование. 31. СанПиНы, ГН (гигиенические нормативы), ТР, их характеристика и использование. 32. Нормирование качества воды водных объектов питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования. 33. Нормирование качества питьевой воды. 34. Нормирование качества воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования. 35. Нормирование техногенного воздействия на водные объекты. 36. Сокращенная программа контроля качества воды. 37. Определение индексов качества воды ИЗВ, ИКВ. 38. Индекс сапробности. 39. Интегральная оценка состояния водной среды и водных объектов. 40. Комплексная оценка качества воды. 41. Основные виды загрязнения природных вод. 42. Источники поступления загрязняющих веществ в водные объекты и загрязнение поверхностных вод. 43. Классификация загрязнителей водных сред. Эколого-токсикологическая характеристика соединений азота, фосфора, серы 44. Загрязнение радионуклидами водоемов. 45. Трансформация нефтепродуктов в водной экосистеме. 46. Источники загрязнения водных акваторий СПАВ. 47. Эвтрофикация водоемов. 48. Стадии развития водоемов на техногенно-загрязненных территориях. 49. Зоны санитарной охраны водоисточников. Пояса санитарной охраны. Границы поясов, принципы их установления для поверхностных и подземных вод. 50. Регламентация хозяйственной деятельности на территории поясов ЗСО водоисточников. 51. Регламент установления границы поясов, принципы их установления для поверхностных и подземных вод. 52. Государственная экологическая политика. 53. Источники права по обеспечению экологической безопасности гидросферы. 54. Законодательная база природоохранной деятельности РФ. 55. Экологическое и природно-ресурсное законодательство РФ. 56. Федеральные и региональные органы управления и контроля природоохранной деятельности РФ. 57. Водный кодекс РФ.	российских стандартов в области охраны окружающей среды
---	--

58. Закон о недрах. Эффективное и безопасное водопользование. 59. Международные учреждения, федеральные и местные органы управления природопользованием и охраной окружающей среды. 60. Экологические нормативы. Классификация нормативов в области охраны окружающей среды и водопользования. Охарактеризовать каждую группу. 61. Система административные инструментов рационального природопользования и охраны окружающей среды. 62. Система законодательных и информационных инструментов рационального водопользования и охраны водных объектов. 63. Государственный учет вод и государственный водный кадастр. 64. Мониторинг загрязнения водных объектов. 65. Охрана поверхностных вод от загрязнения.	
--	--

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
по дисциплине «Оценка экологического состояния водоемов»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация.....	25
2. Тестовые задания.....	28
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	34

1. Спецификация

- 1.1 Название комплекса оценочных материалов (далее – КОМ)
Наименование УГС/УГСН – 05.00.00 Науки о земле
Направление подготовки - 05.04.06 Экология и природопользование
Направленность — Устойчивое развитие. Экологическая безопасность

1.2 Нормативное основание отбора содержания

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 07.07.2020 г. № 897.

Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 N 569н

1.3 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК – 1	Участие в выявлении и оценки влияния внешних и внутренних факторов, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды	20
Всего		20

1.4 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
ПК – 1	Участие в выявлении и оценки влияния внешних и внутренних факторов, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды	ИД-1 ПК – 1 Участие в выявлении и оценки влияния внешних и внутренних факторов, включая экологические условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды	1-20

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
ПК-1	ИД-1 ПК – 1 Участие в выявлении и оценки влияния внешних и внутренних факторов, включая экологические	1	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		2	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и	Базовый	3

условия событий с учетом нормативно-правовых актов и требований международных и российских стандартов в области охраны окружающей среды		обоснованием ответа		
	3	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	4	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	5
	5	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	5
	6	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
	6	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
	7	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
	8	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
	9	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
	10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
	11	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
	12	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
	13	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
	14	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
	15	Задание закрытого типа на установление	Высокий	5

			последовательности		
		16	Задание закрытого типа на установление соответствия	Высокий	5
		17	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	5
		18	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
		19	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
		20	Задание закрытого типа на установление соответствия	Высокий	5

1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БА или 135).
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать нужные ответы, наиболее верные. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответов. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов. (ред.)
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.

1.7 Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
---------------	------------------------	--

Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».

1.8 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

1.Тестовые задания

Задание 1.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

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

Ответ:

Обоснование:

Задание 2.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

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

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

Ответ:

Обоснование:

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

К снижению содержания растворенного кислорода в воде приводит(ят) ...

1. поступление в водоем дождевой и талой воды
2. повышение интенсивности фотосинтеза водных растений
3. процессы окисления органических остатков
4. интенсивный контакт с воздухом

Ответ:

Обоснование:

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Кислотность воды обусловлена ...

1. наличием в воде веществ, реагирующих с гидроксид-ионами
2. загрязненностью воды серной кислотой
3. наличием в воде веществ, реагирующих с сильными кислотами
4. наличием в воде растворенного кислорода

Ответ:

Обоснование:

Задание 5.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Минимальное содержание растворенного кислорода в водоеме для поддержания жизнедеятельности гидробионтов равно ... мг/л

1. 10
2. 6
3. 4
4. 2

Ответ:

Обоснование:

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

На величину водородного показателя pH воды влияют следующие компоненты ...

- 1.растворенный углекислый газ
- 2.растворенный азот
- 3.растворенный кислород
- 4.гидрокарбонат-ионы
- 5.хлорид-ионы

Ответ:

Обоснование:

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Наиболее распространены в поверхностных природных водах следующие газы ...

1. CO₂
2. N₂
3. SO₂
4. NH₃
5. O₂
6. CH₄

Ответ:

Обоснование:

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

К числу главных катионов, находящихся в природных водах, относятся ...

1. HCO₃⁻
2. K⁺
3. Ca²⁺
4. Sr²⁺
5. Mg²⁺
6. Na⁺
7. Cl⁻

Ответ:

Обоснование:

Задание 9.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Все природные ионы по преобладающему аниону делятся на ...

1. гидрокарбонатные (карбонатные) воды
2. сульфатные воды
3. хлоридные воды
4. натриевые
5. фосфатные
6. йодные

Ответ:

Обоснование:

Задание 10.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Опишите принцип определения тяжелых металлов в водных объектах методом атомной спектроскопии.

Ответ:

Задание 11.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Опишите принцип определения pH в водных объектах

Ответ:

Задание 12.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Содержание (мг/л) загрязняющих компонентов – дихлорэтана (1) 1,2 и гексахлорана (2) 0,007мг/л – в пробе образца воды. Их суммарный загрязняющий эффект, если ПДК₁ = 2,0 мг/л, ПДК₂ = 0,02 мг/л, равен Сделайте вывод о допустимости использования анализируемого водного объекта для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования

Ответ:

Обоснование:

Задание 13.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Если ПДК аммиака для объектов хозяйственно-бытового водопользования составляет 2 мг/дм³, то содержание данного соединения в воде в концентрации 7,35 мг/дм³ превышает допустимое значение в раза.

Ответ:

Решение:

Задание 14.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Приготовление 100 см³ 0,1 моль/дм³ раствора из 1 моль/дм³ раствора осуществляется в следующем порядке:

- 1.отмерить пипеткой 10 см³ 0,1 моль/дм³ раствора
- 2.довести раствор до метки бидистиллированной водой
- 3.перенести количественно аликвоту в мерную колбу
- 4.приготовить мерную посуду
- 5.получить бидистиллят

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 15.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность этапов проведения химического анализа

- 1.Проведение измерения
- 2.Пробоподготовка
- 3.Обработка результатов анализа
- 4.Отбор пробы
- 5.Подготовка реактивов

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 16.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между источниками и видами химических загрязнений водных объектов.

1. Химическая промышленность	а)микроорганизмы
2. Сельское хозяйство	б)диоксины
3. Военная промышленность	в)ядохимикаты
4. Атомные электростанции	г)радионуклиды

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 17.

Прочитайте текст и установите соответствие.

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

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 18.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

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+}
7. Na^+
8. Na^+

Ответ:

Обоснование:

Задание 19.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

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

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

Ответ:

Обоснование:

Задание 20.

Прочитайте текст и установите соответствие.

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 |
| 4. Жесткая | Г) 10-12 |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	2 Обоснование: Гидрохимия — наука, изучающая химический состав природных вод и закономерности его изменения под влиянием физических, химических и биологических воздействий	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	1 Обоснование: Река — водоток значительных размеров, питающийся атмосферными осадками со своего водосбора и имеющий чётко выраженное русло Озеро - Естественный, замкнутый в берегах водоем с пресной или соленой водой, не являющийся частью мирового океана Море — часть Мирового океана, обособленная от него сушей или возвышениями подводного рельефа. Водохранилище — искусственный водоём, созданный для накопления и последующего использования воды, а также регулирования стока	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3	3 Обоснование: К снижению содержания растворённого кислорода в воде приводят процессы окисления органических остатков. Это происходит в ходе химических, биологических и биохимических реакций, связанных с дыханием организмов и бактерий, расходом молекул кислорода на разложение различных органических остатков.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
4	1 Обоснование: <i>Кислотность</i> воды обусловлена содержанием в воде веществ, реагирующих с гидроксо-анионами. К таким соединениям относятся: 1) сильные кислоты: соляная (HCl), азотная (HNO_3), серная (H_2SO_4); 2) слабые кислоты: уксусная (CH_3COOH); сернистая (H_2SO_3); угольная (H_2CO_3); сероводородная (H_2S) и т.п.; 3) катионы слабых оснований: аммоний (NH_4^+); катионы органических аммонийных соединений. Кислотность пробы воды измеряется в <i>моль/л экв.</i> или <i>ммоль/л экв.</i> и определяется количеством сильной щелочи (обычно используют растворы KOH или $NaOH$ с концентрацией 0,05 или 0,1 моль/л), израсходованной на нейтрализацию раствора. Аналогично показателю щелочности, различают свободную и общую кислотность. <i>Свободная кислотность</i> определяется при титровании до значений pH 4,3–4,5 в присутствии в качестве индикатора метилового оранжевого. В этом диапазоне оттитровываются HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 . <i>Общая кислотность</i> определяется при титровании до значений pH 8,2–8,4 в присутствии фенолфталеина в качестве индикатора. В этом диапазоне оттитровываются слабые кислоты – органические, угольная, сероводородная, катионы слабых оснований. <i>Естественная кислотность</i> обусловлена содержанием слабых органических кислот природного происхождения (например, гуминовых кислот). Загрязнения, придающие воде повышенную кислотность, возникают при кислотных дождях, при попадании в водоемы не прошедших нейтрализацию сточных вод промышленных предприятий и др.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
5	3 Обоснование: В воде водоемов в любой период года до 12 часов дня концентрация РК должна быть не менее 4 мг/л.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	ПДК растворенного в воде кислорода для рыбохозяйственных водоемов установлена 6 мг/л (для ценных пород рыбы) либо 4 мг/л (для остальных пород).	
6	1,4 Обоснование: На величину водородного показателя pH воды действительно влияют некоторые из перечисленных компонентов. Давайте рассмотрим каждый из них: 1. Растворенный углекислый газ (CO_2) – да, он влияет на pH воды. Углекислый газ в воде образует угольную кислоту (H_2CO_3), которая диссоциирует, образуя оксид водорода (H^+ и HCO_3^-). Это приводит к снижению pH, то есть делает воду более кислой. 2. Растворенный азот (N_2) – нет, азот не влияет на pH воды, так как он не образует кислоты или щелочи в водном растворе. Азот инертен и не участвует в кислотно-основных реакциях. 3. Растворенный кислород (O_2) – нет, кислород также не влияет на pH. Он не образует ионов водорода и не участвует в кислотно-основных реакциях, обеспечивая только процесс окисления в водной среде. 4. Гидрокарбонат-ионы (HCO_3^-) – да, они влияют на pH воды. Гидрокарбонаты могут действовать как буферные вещества, регулируя уровень кислотности в растворе. Они могут как увеличивать, так и уменьшать концентрацию ионов водорода в зависимости от реакции. 5. Хлорид-ионы (Cl^-) – нет, хлорид-ионы тоже не влияют на pH. Они являются нейтральными и не участвуют в кислотно-основных реакциях. Таким образом, компоненты, влияющие на водородный показатель pH, из данного списка: 1 (растворенный углекислый газ) и 4 (гидрокарбонат-ионы)	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
7	1,2,5 Обоснование: Наиболее распространенными газами в поверхностных природных водах являются: 1. CO_2 (углекислый газ) - да, углекислый газ часто присутствует в поверхностных водах. Он образуется в результате дыхания водных организмов и разложения органических веществ, а также может поступать в воду из атмосферы. CO_2 растворяется в воде, образуя угольную кислоту, что влияет на кислотность воды. 2. N_2 (азот) - да, азот является наиболее распространенным газом в атмосфере и также присутствует в воде в растворенном виде. Он инертен и не участвует в химических реакциях, но может быть важен для экосистем, так как является источником для нитрифицирующих бактерий, которые преобразуют его в доступные для растений формы. 3. SO_2 (диоксид серы) - обычно отсутствует в значительных количествах в природных водах. Хотя он может попадать в воду в результате загрязнения воздуха, по сравнению с другими газами, его концентрация в поверхностных водах не так велика. 4. NH_3 (аммиак) - может присутствовать, но его количество зависит от источников загрязнения (например, сточные воды, разложение органических веществ). В большинстве случаев его концентрация будет ниже, чем у CO_2 и O_2. 5. O_2 (кислород) - да, кислород является критически важным газом для водных экосистем. Он растворяется в воде из атмосферы и производится фотосинтетическими организмами (растениями, водорослями). Уровень кислорода в воде имеет большое значение для дыхания водных животных.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	6. CH_4 (метан) - присутствует в некоторых водах, особенно в анаэробных условиях (например, в болотах или затопленных условиях), но его концентрация обычно ниже, чем у CO_2 и O_2 и он менее распространен в общем случае. Таким образом, наиболее распространенные газы в поверхностных природных водах из приведенного списка: 1 (CO_2), 2 (N_2), 5 (O_2).	
8	2,3,5,6 Обоснование: В природных водах можно выделить несколько главных катионов (положительно заряженных ионов). Рассмотрим каждый из указанных вами ионов: 1. HCO_3^- (гидрокарбонат) - это анион (отрицательно заряженный ион), а не катион, поэтому его не следует относить к катионам. 2. K^+ (калий) - да, это один из основных катионов, присутствующих в природных водах. Калий встречается в различных минералах и играет важную роль в химическом составе вод. 3. Ca^{2+} (кальций) - да, кальций является одним из самых распространенных катионов в природных водах, особенно в жестких водах. Он участвует в процессах минерализации и является важным элементом для многих живых организмов. 4. Sr^{2+} (стронций) - этот катион встречается в природных водах, хотя и в меньших количествах по сравнению с кальцием и магнием. Он также может быть источником загрязнения и часто бывает связан с геологическими формациями. 5. Mg^{2+} (магний) - да, магний — один из главных катионов в воде, играющий значительную роль в биологических процессах и минерализации. 6. Na^+ (натрий) - да, натрий также является важным катионом, который присутствует в природных водах, особенно в морской воде и в некоторых источниках пресной воды. 7. Cl^- (хлорид) - это анион (негативно заряженный ион), а не катион, поэтому его не следует относить к катионам.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует
9	1,2,3 Обоснование: Природные воды могут быть классифицированы по преобладающим анионам. Из перечисленных вами категорий давайте рассмотрим каждую из них: 1. Гидрокарбонатные (карбонатные) воды - да, это категория вод, в которых преобладают гидрокарбонат-ион (HCO_3^-) и/или карбонат-ион (CO_3^{2-}). Эти воды часто образуются в районах с известняковыми и другими карбонатными породами. 2. Сульфатные воды - да, сульфатные воды содержат сульфат-ион (SO_4^{2-}) в высоких концентрациях. Эти воды часто встречаются в районах, где сульфатные минералы являются доминирующими. 3. Хлоридные воды - да, эта категория включает воды, в которых основным анионом является хлорид-ион (Cl^-). Хлоридные воды, как правило, встречаются в прибрежных зонах и в некоторых соленых озерах. 4. Натриевые - эта категория не является правильной для классификации по анионам, так как натрий (Na^+) сам по себе является катионом (положительно заряженным ионом). Натриевые воды чаще всего будут относиться к категориям, предшествующим трем: хлоридные или сульфатные, в зависимости от анионов, связанных с натрием. 5. Фосфатные - фосфатные воды, содержащие фосфат-ион (PO_4^{3-}), могут встречаться, но они менее распространены в	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

	природных водах по сравнению с другими анионами. Фосфаты чаще всего рассматриваются в контексте загрязнения и удобрений. 6. Йодные - эта категория также не является распространенной. Йодид-ион (I^-) может встречаться в морских водах, но в большинстве природных вод йод не является преобладающим анионом. Таким образом, категории, которые можно выделить из данного списка, в контексте классификации природных вод по преобладающим анионам, это: - 1. Гидрокарбонатные (карбонатные) воды - 2. Сульфатные воды - 3. Хлоридные воды Категории 4 (натриевые), 5 (фосфатные) и 6 (йодные) не являются основными классификациями по анионам. Натриевые воды будут относиться к другим категориям в зависимости от преобладающих анионов, а фосфатные и йодные воды менее распространены.	
10	Ответ: Метод атомной спектроскопии, в частности атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии, широко используется для определения тяжелых металлов в объектах окружающей среды. Принцип этих методов основан на взаимодействии света с атомами вещества. Принципы метода атомной спектроскопии 1. Подготовка образца: - Продукты питания подвергаются предварительной подготовке, которая может включать измельчение, экстракцию и растворение. Обычно образцы обрабатываются кислотами (например, азотной или соляной) для получения растворимых форм тяжелых металлов. 2. Атомизация: - Подготовленный раствор образца вводится в атомизатор, где происходит его распыление и превращение в атомарную форму. Это может осуществляться при помощи пламени (в атомно-абсорбционной спектроскопии) или в электрофуге (в атомно-эмиссионной спектроскопии). 3. Эмиссионный или поглощательный процесс: - Атомно-эмиссионная спектроскопия: Атомы, находясь в возбужденном состоянии, испускают свет при возвращении в основное состояние. Каждый элемент излучает свет с характерными длинами волн, что позволяет идентифицировать его. - Атомно-абсорбционная спектроскопия: Атомы в газообразном состоянии способны поглощать свет на определенных длинах волн, которые также характерны для каждого элемента. При подаче света, содержащего спектр определенной длины волны, часть света будет поглощена атомами исследуемого элемента в образце, что позволяет измерить концентрацию. 4. Спектрометрия: - Процесс эмиссии или поглощения света анализируется с помощью спектрометра, который разделяет свет на отдельные длины волн. Это позволяет получить спектр, который показывает интенсивность света на различных длинах волн, что служит индикатором присутствия и концентрации анализируемых тяжелых металлов. 5. Калибровка и расчет концентрации: - Для определения концентрации тяжелых металлов в образце необходимо составить калибровочную кривую. Для этого используют стандартные растворы известной концентрации тяжелых металлов. По сравнению интенсивности сигналов образца и стандартов рассчитывается концентрация	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует

	исследования	
11	Ответ: Определение водородного показателя рН в водных объектах осуществляется с использованием разных методов, однако основным принципом является измерение активности ионов водорода (H^+) в растворе. Вот основные этапы и принципы этого процесса: 1. Принцип измерения РН является логарифмической мерой концентрации ионов водорода в растворе. Формально, рН вычисляется по формуле: $pH = -\log[H^+]$ где $[H^+]$ — это концентрация ионов водорода в моль/литр. Более низкие значения рН указывают на кислотные растворы, в то время как высокие значения рН указывают на основные (щелочные) растворы. 2. Методы определения рН - Стеклянные электродные измерения: - Стеклоэлектрод — это основной инструмент для измерения рН. Он состоит из специального стеклянного сенсора, который реагирует на изменения концентрации ионов водорода. - Стеклянный электрод подключается к вольтметру или рН-метру, который измеряет напряжение, возникающее на границе между раствором и стеклом. Это напряжение пропорционально концентрации ионов H^+ в растворе, что позволяет вычислить значение рН. - Ионные селективные электроды: - РН-метры могут пользоваться ионными электродами, которые измеряют изменение потенциала в зависимости от концентрации ионов H^+. - Химические тесты: - Некоторые цветные индикаторы могут быть использованы для ручного определения рН путем добавления специального реагента в воду. Цвет индикатора изменяется в зависимости от значения рН, что позволяет визуально оценить уровень кислотности или щелочности. 3. Калибровка Перед измерением рН необходимо калибровать прибор с помощью стандартных буферных растворов с известными значениями рН. Это позволяет обеспечить точность и надежность измерений. 4. Условия измерения - Температура и состав воды могут влиять на точность измерений, поэтому важно проводить измерения при постоянной температуре и учитывать возможные ионные взаимодействия. - Следует избегать загрязнения пробы, так как это может исказить результаты. 5. Интерпретация результатов - РН воды может варьироваться в зависимости от множества факторов, включая наличие легких кислот или оснований, влияние окружающей среды, биологические процессы и естественные минералы. - Измеренные значения рН помогают в оценке качества воды, ее пригодности для питья или использования в сельском хозяйстве и других отраслях. Таким образом, принцип определения рН в водных объектах основывается на измерении активности ионов водорода с помощью специализированных приборов или индикаторов, с учетом корректной калибровки и анализа	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

	условий измерения	
12	0,95 Решение: Чтобы рассчитать суммарный загрязняющий эффект для дихлорэтана и гексахлорана, можно использовать метод, известный как "индекс загрязнения" или "суммарный эффект". Этот метод учитывает отношение концентраций загрязняющих веществ к их предельно допустимым концентрациям (ПДК). Сначала вычислим отношение концентрации каждого из загрязняющих веществ к их ПДК: 1. Для дихлорэтана: $C_1 = C_{1,2} / ПДК_1 = 1,2/2 = 0,6$ 2. Для гексахлорана: $C_2 = 0,007/0,02 = 0,35$ Теперь, чтобы получить суммарный загрязняющий эффект, складываем эти отношения: Суммарный эффект = $\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} = 0,6 + 0,35 = 0,95$ Таким образом, суммарный загрязняющий эффект в данной пробе воды равен 0,95. Это значение указывает на уровень загрязнения, который можно сравнить с критическими значениями для оценки общей безопасности воды. Если этот суммарный эффект превышает 1, это может указывать на опасность для здоровья человека или экосистемы. В данном случае, значение 0,95 указывает на то, что уровень загрязнения находится ниже допустимого	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует
13	3,675 Решение: $k = C/ПДК = 7,35/2 = 3,675$ раза	3 б – полный, правильный ответ; 2б – краткий, правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует
14	5,4,1,3,2	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
15	5,4,2,1,3	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
16	А – 2 Б – 3 В – 1 Г – 4	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
17	В -2 Г – 1 А-3	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
18	1,2,4,6,7 Обоснование: В природных водах можно выделить несколько главных ионов. Рассмотрим каждый из указанных вами ионов: 1. НСО_3^- (гидрокарбонат) - это анион (отрицательно заряженный ион), а не катион, поэтому его не следует относить к катионам. 2. K^+ (калий) - да, это один из основных катионов,	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи

	присутствующих в природных водах. Калий встречается в различных минералах и играет важную роль в химическом составе вод. 3. Ca²⁺ (кальций) - да, кальций является одним из самых распространенных катионов в природных водах, особенно в жестких водах. Он участвует в процессах минерализации и является важным элементом для многих живых организмов. 4. Mg²⁺ (магний) - да, магний — один из главных катионов в воде, играющий значительную роль в биологических процессах и минерализации. 5. Na⁺ (натрий) - да, натрий также является важным катионом, который присутствует в природных водах, особенно в морской воде и в некоторых источниках пресной воды. 6. Cl⁻ (хлорид) - это анион (негативно заряженный ион), а не катион, поэтому его не следует относить к катионам.	
19	2,3,4 Обоснование: Природными процессами, способствующими ликвидации разливов нефти, являются: 2. Естественное окисление и разложение нефти под влиянием температуры воздуха, воды и света. Этот процесс включает в себя разложение углеводородов нефти в результате воздействий солнечного света, кислорода и температуры. Он способствует сокращению концентрации нефти в окружающей среде и уменьшению её токсичности. 3. Растворение в воде и испарение компонентов нефти с низким молекулярным весом. Нефть частично растворима в воде, и некоторые её компоненты могут испаряться при повышенных температурах. Это также способствует постепенной ликвидации разлива, хотя и не всегда является идеальным решением из-за возможного загрязнения атмосферы. 4. Использование и переработка нефти водными организмами (растениями и животными). Некоторые микроорганизмы, включая бактерии и грибы, обладают способностью разлагать углеводороды, содержащиеся в нефти. Этот биологический процесс может существенно снижать уровень загрязнения. Таким образом, из приведённых утверждений, только пункты 2, 3 и 4 соответствуют природе процессов, способствующих естественной ликвидации разливов нефти. Остальные пункты (1 и 5) относятся к технологическим методам ликвидации разливов, а не к природным процессам.	3 б – полный правильный ответ 2 б – допущена одна ошибка 1 б – допущено две ошибки 0 б – остальные случаи
20	А – 4 Б - 1 В-2 Г–4	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]