

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 наук

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГИДРОСФЕРЫ

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 «Экологическая безопасность гидросферы» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 897 от 07 августа 2020 г. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению 05.04.06 Экология и природопользование, по программе магистратуры Устойчивое развитие, экологическая безопасность.

Настоящая 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: Шакирова С.С., кандидат ветеринарных наук, доцент,

Ванапова О.А., кандидат сельскохозяйственных 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, 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	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание практических занятий	8
4.4.	Содержание лабораторных занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
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
	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 научно-исследовательской деятельности.

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

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ экологической безопасности гидросферы, 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 водной среды;
- 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 «Экологическая безопасность гидросферы» 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.
- заочная 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

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

2.5	Принципы рационального водопользования и охраны водных ресурсов	2	2	-		x
2.6	Нормирование качества воды водных объектов питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования	3	-	2	1	x
2.7	Нормирование качества питьевой воды	2	-	2		x
2.8	Нормирование качества воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования	2	-	2		x
2.9	Нормирование техногенного воздействия на водные объекты	2	-	2		x
2.10	Экотоксикологическая характеристика неорганических загрязнителей	7	-	-	7	x
2.11	Экотоксикологическая характеристика органических загрязнителей	7	-	-	7	x
2.12	Методы организации охраны и рационального использования водных ресурсов	7	-	-	7	x
2.13	Международные нормативные акты в области охраны водных ресурсов	7	-	-	7	x
2.14	Структура надзорных органов по контролю за экологической безопасностью водоемов	7	-	-	7	x
2.15	Государственные кадастры водных ресурсов, их сущность, значение и порядок составления	6	-	-	6	x
2.16	Алгоритм прохождения экологической экспертизы предпринятия по вопросам сбросов отходов в водоемы	9	-	-	9	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 на химический состав воды	2	+
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%

1.3 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. Полная версия	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 опросу на практическом занятии	18
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	38
Подготовка к тестированию	10
Подготовка к промежуточной аттестации	6
Итого:	72

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

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

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО

Южно-Уральский ГАУ:

5.1 Шакирова С.С. Экологическая безопасность гидросферы [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 / С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 66 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9952>

5.2 Шакирова С.С. Экологическая безопасность гидросферы [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 / С.С. Шакирова. – 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:

7.1. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1504-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/258452> (дата обращения: 24.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Манвелова, Н. Е. Учение о гидросфере : учебно-методическое пособие / Н. Е. Манвелова, И. М. Гильдеева. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2018. — 63 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180022> (дата обращения: 24.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

7.3 Экологическая химия / А. М. Алимов, Т. М. Ахметов, А. Х. Волков, Н. Р. Касанова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-507-48269-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346004> (дата обращения: 24.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.4 Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210986> (дата обращения: 24.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.5 Кулакова, Е. С. Охрана окружающей среды : учебное пособие / Е. С. Кулакова. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2018. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134782> (дата обращения: 24.03.2025). — 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.

9.1 Шакирова С.С. Экологическая безопасность гидросферы [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 / С.С. Шакирова. — Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. — 66 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9952>

9.2 Шакирова С.С. Экологическая безопасность гидросферы [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, заочная / С.С. Шакирова. — Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. — 38 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9952>

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:

1. «Техэксперт: Базовые нормативные документы» (информационно-справочная система)
2. «Техэксперт: Пищевая промышленность» (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 Acdmc; Яндекс.Браузер (Yandex Browser); Moodle.

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 № 316 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, pH-метр pH-150 МИ, баня комб. лабораторная, КФК-2, дистиллятор UD-1100, центрифуга ОПН 80, печь муфельная, сушильный шкаф. Комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-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	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.....	20
4.2.1. Зачет	20
5. Комплект оценочных материалов.....	22

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

ПК – 1 Способность к участию выявлению 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 значительные ошибки	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

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 продвинутый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

3.1 Шакирова С.С. Экологическая безопасность гидросферы [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 / С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 66 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9952>

3.2 Шакирова С.С. Экологическая безопасность гидросферы [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, заочная / С.С. Шакирова. – 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 «Экологическая

безопасность гидросферы», 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. Вопросы для устного опроса (см. методические разработки:

- Шакирова С.С. Экологическая безопасность гидросферы [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 / С.С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 66 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=93952>

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Очное обучение

№ п/п	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.	Тема: «Ранжирование природных вод по химическому составу» 1. Как расшифровать следующую запись состава природной воды $S_{1,4} Na^{0,5}$? 2. Какая классификация основана на принципе деления вод по преобладающим ионам и по соотношению между ними? 3. Какие явления вызывает при использовании воды повышенной жесткости?	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
2.	Тема: «Консервация и пробоподготовка проб воды к анализу» у на тяжелые металлы. 1. Перечислите основные требования, предъявляемые к отбору проб. 2. Последовательность отбора проб и образцов из товарных партий разных способов размещения. 3. Хранение и консервация проб. Потери и загрязнения при отборе проб. 4. Подготовка пробы к анализу. «Сухое» и «мокрое» озоление. 5. Опишите подготовку проб воды на определение тяжелых металлов методом атомно-абсорбционной спектроскопии.	
3.	Тема «Программы контроля качества воды. Полная версия» 1 Экологические стандарты (ГОСТ, ОСТ, ИСО 9000, ИСО 14000). 2 ГОСТы, ОСТы, СНИПы в области охраны окружающей среды и природопользования, их характеристика и использование. 3 СанПиНы, ГН (гигиенические нормативы), ТР, их характеристика и использование. 4 Нормирование качества воды водных объектов питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования. 5 Нормирование качества питьевой воды. 6 Нормирование качества воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования. 7 Нормирование техногенного воздействия на водные объекты. 8 Сокращенная программа контроля качества воды. 9 Что такое программа производственного контроля качества	

№ п/п	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	
	питьевой воды? 10 Какими органами контролируется и выполняется программа? 11 Общие положения программы контроля качества воды. 12 Где можно проводить анализ проб воды? 13 Опишите главные положения программы. 14 Перечислите порядок проведения работ по созданию программы контроля качества воды. 15 Перечислите основные требования к контролю качества воды.	
4.	Тема: «Физико-химический анализ природных вод» 1. На какой реакции основан комплексонометрический метод анализа? 2. Объясните механизм действия металлохромных индикаторов. 3. Какие соли обуславливают жесткость воды? 4. Охарактеризуйте методы снижения жесткости воды. 5. В 350 г воды растворено 50 г кристаллогидрата. Вычислить массовую долю кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе. 6. Дайте краткую характеристику метода осаждения. 7. На какой реакции основано определение хлорид-ионов в методе Мора? 8. Какой аналитический сигнал используется в методе осаждения? 9. Какой объем 36,5%-ного раствора соляной кислоты ($\rho=1,18$ г/см³) необходимо взять для приготовления 1000мл 0,1 М раствора? 10. Дайте краткую характеристику всем формам элемента хлора, которые он образует в водной среде. 11. Что такое pH? 12. От каких факторов зависит значение pH природных вод? 13. Роль ОВП для живых организмов. 14. Какие способы измерения pH вы знаете?	
5.	Тема: «Нормирование качества воды водных объектов питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования» 1 Каковы принципы нормирования качества питьевой вод? 2 Какие показатели определяют гигиенические критерии качества питьевой воды? 3 В чем заключается гигиеническое обоснование предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в водной среде? 4 По каким направлениям проводят исследования по оценке предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в водной среде?	
6.	Тема: «Нормирование качества питьевой воды» 1. Как исторические развивались принципы гигиенического нормирования качества питьевой воды? 2. Какое основное требование предъявляется к питьевой воде? 3. Какие нормативы характеризуют безвредность питьевой воды по химическому составу. 4. Какие нормативы характеризуют качество питьевой воды по химическому составу. 5. Перечислите показатели безопасность питьевой воды в эпидемическом отношении. 6. Перечислите показатели безопасность питьевой воды в радиационном отношении. 7. Перечислите регламентируемые Санитарными правилами обобщенные показатели качества питьевой воды?	
7.	Тема: «Нормирование качества воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования»	

№ п/п	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. Перечислите виды ПДК (предельно допустимая концентрация) для водных объектов. 2. Какие лимитирующие факторы определены для показателей воды? 3. Перечислите виды водопользования.	
8.	Тема: «Нормирование техногенного воздействия на водные объекты» 1. Что характеризует ИЗВ? 2. Что характеризует ИКВ? 3. Для чего рассчитывают ИИЭС? 4. Как подразделяются водоемы по степени экологического благополучия? 5. В чем заключается преимущество оценки экологического состояния водоема интегральными индексами перед методом сравнения с показателями? 6. Характеристика состава и свойств воды, определяющая ее пригодность для конкретного вида водопользования понимается как... 1. интегральная оценка воды 2. качество воды 3. экспертиза воды 4. мониторинг воды	

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 практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные 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 работе, воспитательной работе и молодежной политики или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета устный опрос.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат 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 директором Института.

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

Допускается с разрешения директора Института 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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

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. 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.	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

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. 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 « Экологическая безопасность гидросферы»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Спецификация.....	25
2.	Тестовые задания.....	31
3.	Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	37

1. Спецификация

1.1. Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 05.00.00 Науки о земле

Направление подготовки- 05.04.06 Экология и природопользование

Программа- Устойчивое развитие. Экологическая безопасность

1.2. Нормативное основание отбора содержания

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 07.08.2020 г. № 897.

Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности(в промышленности)», утвержденный Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 №.569н

1.3. Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК – 1	Способность к участию в выявлении и оценке 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	

1.4. Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
ПК-1	Способность к участию в выявлении и оценке 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 оценке 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

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения
-----------------	--	---------------	-------------	-------------------	------------------

					ия (мин)
ПК-1	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	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		2	Задание закрытого типа на установление последовательност и	Повышенный	5
		3	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		6	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		7	Задание закрытого типа на установление последовательност и	Повышенный	5
		8	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		9	Задание комбинированного типа с выбором	Базовый	3

			нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов		
		10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		11	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		12	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		13	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		14	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		15	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		16	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		17	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		18	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырех	Базовый	3

			предложенных и обоснованием ответа		
		19	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		20	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	

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, БВА 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 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.

2. Тестовые задания

Задание 1.

Установите соответствие между внешним фактором и его влиянием на экологию:

Фактор	Влияние
1. Климатические изменения	А) Увеличение частоты природных катастроф (наводнения, засухи)
2. Политика государства	Б) Изменение нормативов выбросов для предприятий
3. Глобализация	В) Распространение инвазивных видов
4. Технологический прогресс	Г) Развитие "зелёных" технологий

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 2 .

Установите правильную последовательность этапов подготовки проб к анализу:

- 1.Фильтрация пробы через мембранный фильтр 0,45 мкм
- 2.Консервация пробы (добавление HNO_3 для металлов, охлаждение для органики)
- 3.Отбор пробы в химически чистый сосуд
- 4.Этикетирование и документация
- 5.Транспортировка в лабораторию в холодильнике

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 3.

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

Какой организм является наиболее достоверным биоиндикатором сильного органического загрязнения водоема (сапробность β - α зоны)?

1. Личинки подёнок (Ephemeroptera)
2. Инфузория-туфелька (Paramecium caudatum)
3. Трубочник обыкновенный (Tubifex tubifex)
4. Речной рак (Astacus astacus)

Ответ:

Обоснование:

Задание 4.

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

Какие из перечисленных документов являются обязательными для нормирования питьевой воды в России?

1. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы..."
2. Директива ЕС 98/83/ЕС
3. ГОСТ Р 51232-98 "Вода питьевая"
4. ВОЗ "Руководство по качеству..."
5. ПДК рыбохозяйственных водоёмов

Ответ:

Обоснование

Задание 5.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите полный ответ

Опишите регламентацию водоохранных зон в соответствии с Водным кодексом РФ. Какие виды хозяйственной деятельности запрещены/разрешены в пределах прибрежных защитных полос? Как эти меры способствуют рациональному водопользованию?

Критерии оценки:

1. Правовые основы:

- Ширина зон для рек, озёр, водохранилищ (ст. 65 ВК РФ)

- Особый статус истоков и верховьев рек
- 2. Ограничения деятельности:
 - Запрет: распашка, стоянка транспорта, применение агрохимикатов
 - Разрешение: рекреация, научные исследования
- 3. Экологический эффект:
 - Предотвращение эрозии и загрязнения
 - Сохранение биоразнообразия

Пример ответа:

"Водоохранная зона реки длиной 50 км составляет 200 м... Запрет на использование удобрений снижает биогенную нагрузку..."

Ответ:

Обоснование:

Задание 6.

Установите соответствие между понятиями и их определениями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам

Соотнесите внутренний фактор предприятия с его экологическими последствиями:

Фактор	Последствие
1. Устаревшее оборудование	А) Повышенные выбросы CO ₂ и токсинов
2. Отсутствие экостандартов	Б) Неконтролируемое загрязнение почвы
3. Внедрение системы экологического менеджмента (ISO 14001)	В) Снижение ресурсопотребления
4. Переход на ВИЭ	Г) Нулевые выбросы при производстве

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 7.

Расположите этапы анализа основных показателей воды в логическом порядке:

1. Измерение pH электрометрическим методом
2. Определение электропроводности кондуктометром
3. Титриметрическое определение карбонатной жёсткости
4. Гравиметрический анализ сухого остатка
5. Фотометрическое измерение фосфатов

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 8.

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

Какое сочетание параметров однозначно свидетельствует об антропогенном эвтрофировании водоема?

1. pH 6.5 + БПК₅ 2.1 мгО₂/л
2. Содержание фосфатов 0.01 мг/л + прозрачность 5 м
3. Аммонийный азот 1.8 мг/л + хлорофилл-а 28 мкг/л
4. Растворенный кислород 8.2 мг/л + нитраты 0.3 мг/л

Ответ:

Обоснование:

Задание 9.

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

Какие из этих параметров нормируются по санитарно-токсикологическому признаку вредности?

1. Водородный показатель (pH)
2. Свинец (Pb²⁺)
3. Общая жёсткость
4. Хлороформ (CHCl₃)
5. Мутность

Ответ:

Обоснование:

Задание 10.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите полный ответ

Проанализируйте современные технологии водосбережения в промышленности и сельском хозяйстве. Приведите примеры внедрения:

- Систем оборотного водоснабжения
- Капельного орошения
- Умных систем мониторинга

Критерии оценки:

1. Промышленность:
 - Замкнутые циклы на металлургических заводах (экономия до 90%)
 - Мембранные технологии очистки
2. Сельское хозяйство:
 - Датчики влажности почвы + IoT
 - Пример: Израиль (85% сельхозплощадей под капельным орошением)
3. Экономическая эффективность:
 - Срок окупаемости систем – 3-5 лет

Ответ:

Обоснование:

Задание 11.

Укажите соответствие между типом катастрофы и её экологическим эффектом:

Катастрофа	Эффект
1. Промышленная авария с разливом нефти	А) Гибель морских биоценозов
2. Лесные пожары	Б) Выброс сажи и ускорение таяния ледников
3. Землетрясения	В) Загрязнение подземных вод радоном
4. Авария на АЭС	Г) Долгосрочное радиоактивное заражение

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 12.

Укажите правильную последовательность операций при ИСП-МС анализе тяжёлых металлов:

1. Подготовка калибровочных растворов
2. Минерализация пробы в микроволновом реакторе
3. Введение пробы в плазменный источник
4. Коррекция матричных эффектов внутренним стандартом
5. Обработка масс-спектрометрических данных

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 13.

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

Какой метод оценки интегральной токсичности воды является наиболее чувствительным к комплексному загрязнению тяжелыми металлами и пестицидами?

1. Хроматографический анализ
2. Биотестирование на дафниях (*Daphnia magna*)
3. Атомно-абсорбционная спектроскопия
4. Хемилюминесцентный анализ

Ответ:

Обоснование:

Задание 14.

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

Какие радионуклиды нормируются в питьевой воде?

1. Радон-222
2. Калий-40
3. Тритий (^3H)
4. Углерод-14
5. Стронций-90

Ответ:

Обоснование:

Задание 15.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки.

Разработайте комплекс мер по реабилитации малой реки, подверженной:

- Заилению
- Загрязнению стоками с ферм
- Деградации биоты

Критерии оценки:

1. Инженерные решения:
 - Дноуглубление с сохранением бентоса
 - Биоплато для фильтрации стоков
2. Биологические методы:
 - Посадка макрофитов (рогоз, тростник)
 - Реинтродукция местных видов рыб
3. Организационные меры:
 - Создание общественного мониторинга
 - Программа экопросвещения

Пример:

"Установка искусственных нерестилищ и биоплато с *Phragmites australis* повысит самоочищаемость..."

Ответ:

Обоснование:

Задание 16.

Установите соответствие между понятиями и их определениями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам

Соотнесите фактор и его роль в охране окружающей среды:

Фактор	Роль
1. Уровень образования населения	А) Повышение спроса на экотовары
2. Бедность региона	Б) Стихийные свалки и нелегальная вырубка лесов
3. Экологический активизм	В) Давление на власти и бизнес для ужесточения норм
4. "Зелёный" маркетинг	Г) Снижение углеродного следа продуктов

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 17.

Установите правильную последовательность этапов валидации данных:

1. Проведение параллельных определений
2. Анализ сертифицированного стандартного образца
3. Расчёт погрешности и неопределённости
4. Сравнение с ПДК в нормативных документах
5. Оформление протокола испытаний

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--	--	--

Задание 18.

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

К какому классу качества (по РД 52.24.643-2002) относится водоем с ИЗВ = 3.8 и содержанием нефтепродуктов 0.08 мг/л?

1. I класс (условно чистая)
2. II класс (слабо загрязнённая)
3. III класс (загрязнённая)
4. IV класс (грязная)

Ответ:

Обоснование:

Задание 19. Обращение с опасными вторичными отходами

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

Микробиологические показатели

Вопрос: Какие микроорганизмы указывают на фекальное загрязнение воды

1. Общие колиформные бактерии
2. Клостридии (*Clostridium perfringens*)
3. Синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*)
4. Термотолерантные колиформы
5. Цианобактерии (*Microcystis*)

Ответ:

Обоснование:

Задание 20.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки

Оцените эффективность следующих инструментов стимулирования рационального водопользования:

- Плата за сверхлимитный забор воды
- "Зелёные" облигации для водоохранных проектов
- Субсидии на водосберегающее оборудование

Критерии оценки:

1. Нормативная база:
 - Ст. 20 ФЗ №7 "Об охране окружающей среды"
 - Тарифы для водопользователей

2. Примеры реализации:

- Проект оздоровления Волги (федбюджет + частные инвестиции)
- Субсидии фермерам в Ростовской области (экономия 30% воды)

3. Предложения по оптимизации:

- Дифференциация тарифов по регионам
- Льготы для предприятий с "нулевым сбросом"

Ответ:

Обоснование:

3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	3 → 1 → 2 → 4 → 5	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3	3 Трубочник обыкновенный (<i>Tubifex tubifex</i>) Обоснование: • Трубочник выживает при дефиците кислорода и высоком содержании органики (индикатор α-мезосапробной зоны) • Подёнки (1) исчезают при загрязнении, инфузории (2) - индикаторы чистых вод, раки (4) чувствительны к токсинам	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
4	1, 3 Обоснование: • СанПиН 1.2.3685-21 и ГОСТ Р 51232-98 - основные нормативные документы РФ • Директива ЕС (2) применяется только в странах Евросоюза • Документы ВОЗ (4) носят рекомендательный характер • ПДК для рыбохозяйственных водоёмов (5) не используются для питьевой воды	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
5	Критерии оценки: 1. Правовые основы: Ширина зон для рек, озёр, водохранилищ (ст. 65 ВК РФ) Особый статус истоков и верховьев рек	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность,

	2. Ограничения деятельности: Запрет: распашка, стоянка транспорта, применение агрохимикатов Разрешение: рекреация, научные исследования 3. Экологический эффект: Предотвращение эрозии и загрязнения Сохранение биоразнообразия Пример ответа: "Водоохранная зона реки длиной 50 км составляет 200 м... Запрет на использование удобрений снижает биогенную нагрузку..."	0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
6	1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
7	1 → 2 → 3 → 5 → 4	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
8	3 Аммонийный азот 1.8 мг/л + хлорофилл-а 28 мкг/л Обоснование: - Критические значения: $\text{NH}_4^+ > 0.5$ мг/л и хлорофилл-а > 10 мкг/л (по Директиве ЕС 2000/60/ЕС) - Вариант 1 - норма, 2 - олиготрофный водоём, 4 - оптимальные показатели Важно: Соотношение N:P $> 16:1$ указывает на лимитирующий фактор - фосфор	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
9	2, 4 Обоснование: - Свинец и хлороформ - токсичные вещества с кумулятивным эффектом - pH (1), жёсткость (3) и мутность (5) относятся к органолептическим показателям	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
10	Критерии оценки: 1. Промышленность: Замкнутые циклы на металлургических заводах (экономия до 90%) Мембранные технологии очистки 2. Сельское хозяйство: Датчики влажности почвы + IoT Пример: Израиль (85% сельхозплощадей под капельным орошением) 3. Экономическая эффективность: Срок окупаемости систем – 3-5 лет	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
11	1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г	1 б – полный правильный ответ

		0 б – все остальные случаи
12	1 → 2 → 4 → 3 → 5	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
13	2 Биотестирование на дафниях (<i>Daphnia magna</i>) Обоснование: • Дафнии реагируют на синергетический эффект токсинов (летальность, изменение подвижности) • Инструментальные методы (1,3,4) выявляют только конкретные вещества • По ГОСТ 31958-2012 биотесты обязательны для комплексной оценки Дополнительно: Стандартные тест-параметры: ЕС ₅₀ за 48 часов, иммобилизация >20% - опасная вода	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
14	1, 5 Обоснование: • Радон-222 - природный радионуклид с высокой миграционной способностью • Стронций-90 - техногенный изотоп с тропностью к костной ткани • Калий-40 (2) не нормируется из-за естественного фона • Тритий (3) и углерод-14 (4) учитываются только при техногенных авариях	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
15	Критерии оценки: 1. Инженерные решения: Дноуглубление с сохранением бентоса Биоплато для фильтрации стоков 2. Биологические методы: Посадка макрофитов (рогоз, тростник) Реинтродукция местных видов рыб 3. Организационные меры: Создание общественного мониторинга Программа экопросвещения Пример: "Установка искусственных нерестилищ и биоплато с <i>Phragmites australis</i> повысит самоочищаемость...")	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
16	1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
17	2 → 1 → 3 → 4 → 5	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные

		случаи
18	3 III класс (загрязнённая) Обоснование: - ИЗВ (индекс загрязнения вод) диапазоны: I класс: <1.0 II класс: 1.0-2.0 III класс: 2.1-4.0 IV класс: >4.0 - Нефтепродукты (ПДК 0.05 мг/л) превышены в 1.6 раза	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
19	1, 2, 4 Обоснование: - Общие колиформы, клостридии и термотолерантные колиформы - индикаторы фекального загрязнения - Синегнойная палочка (3) - показатель вторичного загрязнения - Цианобактерии (5) продуцируют токсины, но не связаны с фекалиями	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
20	Критерии оценки: 1. Нормативная база: Ст. 20 ФЗ №7 "Об охране окружающей среды" Тарифы для водопользователей 2. Примеры реализации: Проект оздоровления Волги (федбюджет + частные инвестиции) Субсидии фермерам в Ростовской области (экономия 30% воды) 3. Предложения по оптимизации: Дифференциация тарифов по регионам Льготы для предприятий с "нулевым сбросом"	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]