МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВПО «ИГУ»

УТВЕРЖДАЮ
_____
Декан географического факультета,
канд. геогр. наук, доцент
С. Ж. Вологжина
«16» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.ДВ.01.01 Гидрохимия**

Направление подготовки **05.03.04 «Гидрометеорология»**

Направленность (профиль) **«Метеорология: управление климатическими рисками»**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная/заочная**

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 5 от «16» апреля 2025 г.
Председатель: канд. геогр. наук, доцент

_____ *С. Ж. Вологжина*

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования

Протокол № 12 от «08» апреля 2025 г.
Зав. кафедрой

_____ *Е. Н. Сутырина*

Иркутск 2025 г.

Содержание

I. Цели и задачи дисциплины

II. Место дисциплины в структуре ОПОП.

III. Требования к результатам освоения дисциплины

IV. Содержание и структура дисциплины

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов
4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
4.3. Содержание учебного материала

4.3.2 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

4.3.2 Перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):
а) перечень литературы;
б) список авторских методических разработок (указать при наличи);
д) базы данных, поисково-справочные и информационные системы

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
6.1 Учебно-лабораторное оборудование
6.2 Программное обеспечение
6.3 Технические и электронные средства обучения

VII. Образовательные технологии

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

I. Цели и задачи дисциплины.

Цель дисциплины - познакомить студентов с теоретическими основами гидрохимии, возможностями, областью применения методов анализа природных вод, рассмотреть основы региональной гидрохимии, гидрохимии атмосферных осадков, рек, озер и подземных вод.

Задачи: - познакомить студентов с приемами постановки исследования атмосферных осадков, речных, озерных и подземных вод, водохранилищ; с выбором метода анализа.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина «Гидрохимия» входит в блок «Дисциплины (модули)», относящийся к дисциплинам по выбору учебного плана подготовки по направлению 05.03.04. Гидрометеорология.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*:* «Общая химия», «Методы и средства гидрологических наблюдений», «Химия окружающей среды».

2.3 Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: полученные знания, умения и навыки необходимы при дальнейшей работе в сферах профессиональной деятельности, при выполнении ВКР, продолжении обучения в магистратуре.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов компетенций ПК-6 в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.04. Гидрометеорология.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-6 Способен проводить обобщение и анализ материалов наблюдений за состоянием и загрязнением воды, производить оценку соответствия качества воды нормативам для водных объектов рыбохозяйственного значения	ИДК$_{ПК-6.1}$. Выполняет обобщение ианализ материалов наблюдений за состоянием и загрязнением воды, участвует в оценке соответствия качества воды нормативам для водных объектов рыбохозяйственного значения	**Знать:** основные достоинства и недостатки различных методов исследования свойств веществ иматериалов **Уметь:** проводить простыеоперации (классификация веществ,составление формул, схемпроцессов, первичный анализрезультатов и т.п.) с учетом общихзакономерностей, формулируемыхв рамках аналитической химии **Владеть**: теоретическимипредставлениями различных химий,основами химических методов анализаорганических иорганических соединений,методологией выбора методованализа, иметь навыки их применения при проведении аналитических реакций для определения элементов в различныхобъектах

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 з. е., 72 часа. Формапромежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов (очное/заочное)

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр/курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации
			Контактная работа преподавателя с обучающимися				Самостоятельная работа	
			Лекции	Лабораторные занятия		Консультации КСР		
				Всего часов	Из них практическая подготовка			
1.	Введение. Гидрохимия: определение, цель, предмет, объект, задачи. Проблема окружающей среды.	5/3	2/1				2/8	СР
2.	Свойства воды и их значимость для функционирования наземных и водных экосистем. Химический состав природных вод и факторы его формирования. Минеральный состав воды	5/3	4/1	6/	6/		4/8	ЛР, СР
3.	Классификация природных вод	5/3	2/1	2/	2/		4/8	ЛР, СР
4.	Газовый состав природных вод	5/3	4	4/	4/		4/8	ЛР, СР
5.	Химические показатели качества воды (активная реакция воды, жесткость, окисляемость, ХПК, БПК, щелочность). Минерализация.	5/3	3/1	3/4	3/4		6/18	ЛР, СР
6.	Экологическая оценка состояния водной среды и водных объектов	5/3	2	2/	2/		4/8	ЛР, СР
	Итого часов	5/3	**17/4**	**17/4**			**30/ 58**	8

*****В рабочей программе по дисциплине при выполнении лабораторных работ предусмотрена **практическая подготовка** в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя: занятия лекционного типа, лабораторные работы, коллоквиумы, индивидуальную работу обучающихся с преподавателем.

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Задание	Затраты времени (час.)		
5	Химический состав природных вод и факторы его формирования.	Оформление отчета по ЛР. Осуществление необходимых расчетов	Написание отчетов по ЛР	8/8	Собеседование по теме лабораторной работы Проверка отчетов.	Методические указания ИГУ «Химия природных вод и промышленных стоков»
5	Растворенные газы.	Подготовка отчета по ЛР. Осуществление необходимых расчетов.	Написание отчетов по ЛР	4/8		
5	Макрокомпоненты	Подготовка отчета по ЛР. Осуществление необходимых расчетов.	Написание отчетов по ЛР	6/18		
5	Биогенные элементы, микрокомпоненты, органическое	Подготовка отчета по ЛР. Осуществление необходимых расчетов.	Написание отчетов по ЛР	8/8		
5	Карбонатная система	Подготовка отчета по ЛР. Осуществление необходимых расчетов.	Написание отчетов по ЛР	4/8		
	Общая трудоемкость			30/ 58		
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (30час)						

1. Введение

Химия природных вод как наука, ее предмет, задачи и связь с другими науками. Роль химических исследований природной воды на современном этапе развития общества. История развития химии природных вод. Основные методы исследования; режимные наблюдения, химический анализ проб воды, лабораторное и математическое моделирование.

2. Свойства воды и их значимость для функционирования наземных и водных экосистем. Химический состав природных вод и факторы его формирования. Минеральный состав воды

Методы химического анализа природных вод: химические, электрохимические, фотохимические.

Способы выражения минерализации и ионного состава. Количественное выражение анализа: весовое, эквивалентное, процент - эквивалентное. Переход от одной формы выражения к другой. Проверка результатов химического анализа в пробе воды. \

Анионно- и катионногенные источники минеральных веществ. Макрокомпоненты – главные минеральные компоненты природных вод.

Источники поступления и характер переноса. Ядра конденсации. Химический состав твердых и жидких осадков. Соли морского происхождения в материковом стоке.

Условия формирования и химическая характеристика речных вод. Зональность химического состава. Изменение по длине реки и поперечному сечению русла. Химический режим рек и факторы, его определяющие. Зависимость химического состава вод от расхода воды, ее типы.

Пресные, солоноватые и соляные (минеральные) озера, зональность их распространения.

Пресные и солоноватые озера. Минерализация и ионный состав воды, его формирование. Газовый режим, биогенные и органические вещества. Классификация озер по трофности.

Соляные озера. Особенности их формирования.

Особенности формирования химического состава подземных вод разного типа. Скорость миграции веществ, связь с поверхностными водами. Воды специфического состава: минеральные, нефтяные, термальные, артезианские и трещинные воды; воды связанные с месторождением полезных ископаемых.

3. Классификация природных вод

Физико – географические факторы: климат, рельеф, сток, почвенный и растительный покров. Широтная и вертикальная зональность минерализации и ионного состава вод суши. Влияние геологических и гидрогеологических условий. Основные различия в условиях формирования химического состава вод атмосферных осадков, рек, сточных и бессточных озер, водохранилищ и подземных озер.

Классификация состава природных вод. Классификация природных вод по минерализации, ионному и газовому составу. Принцип преобладающих ионов ионных соотношений. Гипотетические соли. Приемы графического изображения и обобщения результатов анализа.

4. Газовый состав природных вод

Распространенность химических элементов в земной коре. Растворенные, взвешенные и коллоидные компоненты природных вод минерального, газового и органического происхождения.

5. Химические показатели качества воды (активная реакция воды, жесткость, окисляемость, ХПК, БПК, щелочность). Минерализация.

Основные природные соли и их растворимость. Минерализация воды и главные ионы. Происхождение хлоридных, сульфатных, карбонатных и силикатных природных вод. Равновесие химического состава воды и атмосферы. Состав растворенных газов и их происхождение. Аллохтонные и автохтонные газы.

Биогенные вещества (БВ) и элементы. Классификация и физиологическая роль в процессах жизнедеятельности биогенных элементов.

Органическое вещество(ОВ) в природных водах и их основные типы. Сложность их изучения и система косвенных характеристик: бихроматная (БО) и перманганатная (ПО) окисляемости, химическое потребление кислорода (ХПК), цветность, запах, привкусы.

6. Экологическая оценка состояния водной среды и водных объектов

Контроль загрязнения водных объектов и охрана вод от загрязнений. Влияние загрязнений на химический состав воды. Процессы самоочищения

4.3 Содержание учебного материала

4.3.1 Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)		Оценоч-ные средства	Формируе-мые компетен-ции
			всего часов	Практичес-кая подготовка		
1	Химический состав природных вод и факторы его формирования. Минеральный состав воды	1. Определение ионов Ca^{2+}	1/	1/	Расчеты по формулам, устный разбор, заполнение гидрохимических протоколов. Отчет	ПК-6
		2. Определение ионов Mg^{2+}	1/	1/		
		3. Определение ионов Na^{+} и K^{+}	1/	1/		
		4. Определение сульфат-иона	1/	1/		
		5. Определение биогенных элементов: P, NO_2^-, NO_3^-, NH_4^-	2/	2/		
		6. Определение микрокомпонентов Fe, Si	1/	1/		
2	Классификация природных вод	1. Оценка получен-ных результатов и	4/	4/4	Обработка полученных	ПК-6

		определения класса анализируемых вод			данных, заполнение протоколов. Отчет	
3	Газовый состав природных вод	1. Определение растворенного кислорода	3/	3/	Отчет	ПК-6
		2. Определение растворенного CO_2				
	Химические показатели качества воды (жесткость, окисляемость, щелочность). Минерализация.	1. Определение общей жесткости	2/	2/	отчет	ПК-6
		2. Определение окисляемости			отчет	

4.3.2 Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Характеристика компонентов состава природных вод.	Подготовка к выполнению ЛР	ПК-6	ИДК $_{ПК-6.1}$ Проводить экспериментальные работы по готовым методикам
2	Макрокомпоненты, биогенные элементы, микрокомпоненты, органическое вещество	Подготовка к ЛР	ПК-6	ИДК $_{ПК-6.1}$ Проводить экспериментальные работы по готовым методикам
3	Растворенные газы. Карбонатная система	Подготовка к ЛР	ПК-6	ИДК $_{ПК6.1}$ Проводить экспериментальные работы по готовым методикам

4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов, связанная с подготовкой отчетов по выполненным лабораторным работам, закреплением теоретического материала в виде решении задач и подготовке к коллоквиумам и устному собеседованию, проводится во внеаудиторное время.

Структура отчета по лабораторной работе:

1. Цель работы.
2. Теоретическая часть.
3. Выполнение расчетных, графических и контрольных заданий в соответствии с методическими указаниями к каждой работе.
4. Вывод (на основе полученных результатов).

Методические рекомендации по выполнению и обработке экспериментальных данных по каждой лабораторной работе описаны в методических рекомендациях, подготовленных преподавателями кафедры . Примеры решения типовых задач представлены в рекомендуемых учебных пособиях и задачниках.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает доступ к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины.

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными зданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Никаноров А. М. Гидрохимия: учеб.для студ. вузов, обуч. по спец. "Гидрология" / А. М. Никаноров. - СПб. : Гидрометеоиздат, 2001. - 447 с.
2. Шпейзер Г. М. Гидрохимия: учеб. пособие : в 2 ч. / Г. М. Шпейзер, Л. А. Минеева ; рец.: Е. В. Зелинская , В. А. Стальмакова. - Изд-во ИГУ, 2014 - Ч. 1. - 2014. - 118 с.
3. Другов Ю. С. Анализ загрязненной воды [Электронный ресурс]: практическое руководство — 2-е изд. (эл.). [Электронный ресурс] / Ю. С. **Другов**, А. А. Родин. - Электрон.текстовые дан. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 681 с. : ил. - ЭБС "Айбукс". - неогранич. доступ. - **ISBN** 978-5-9963-2653-2 : Б. ц.

б) дополнительная литература:

1. Бочкарев, П. Ф.Гидрохимия рек Восточной Сибири в связи со строительством гидроузлов: материалы к конф. по развитию производит. сил Вост. Сибири: (Иркутское регион.совещ.) / П. Ф. Бочкарев ; Акад. наук СССР, Вост.- Сиб. фил., Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : [б. и.], 1958. - 18 с.
2. Химия природных вод и промышленных стоков: метод. указ. к лаб.работам / сост. В. А. Стальмакова, Е.А.Даткова. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. - 32 с.

Сверено с НТБ ИГУ
дата, подпись

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. https://e-articles.site
2. https://ros-pipe.ru/tekh_info/tekhnicheskie-stati/gidrogeologiya-/
3. http://all-about-water.ru
4. https://www.vo-da.ru

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебно-лабораторное оборудование:

Кабинет № 336б оснащен оборудованием, комплектами плакатов, методическими указаниями предназначенными для проведения лабораторных занятий.

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Набор реактивов для анализа воды, штативы	каждому студенту
2.	Мерная посуда (пипетки, бюретки, цилиндры, колбы)	каждому студенту
3.	Набор химической посуды (колбы, стаканы, тигли)	2
4.	Фотоколориметр КФК-2	2
5.	Спектрофотометр	2
6.	pH-метр	2
7.	Весы аналитические	2
8.	Муфельная печь	1
9.	Сушильный шкаф	1
10.	Водяная баня	1
11.	Электроплитки	каждому студенту

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения дисциплины используются дистанционная и очная форма обучения, а также традиционные и инновационные технологии, активные и интерактивные методы обучения: технология профессионально-ориентированного обучения, лекции, объяснительно-иллюстративный метод с элементами проблемного изложения, контрольные и лабораторные работы, коллоквиумы, разбор конкретных ситуаций.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства (ОС):

8.1. Оценочные средства для входного контроля - нет.

8.2. Назначение оценочных средств текущего контроля - выявить сформированность составляющих частей компетенций ПК-6 (ИДК $_{ПК-6.1}$). Формируются в соответствии с ЛНА университета в виде выполнения лабораторных работ и оформления отчетов.

Аттестационное испытание по дисциплине в форме зачета обучающиеся проходят в соответствии с расписанием сессии, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, форма испытания, время и место проведения консультации, ФИО преподавателя. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте факультета. Вопросы к зачету составляются на основании действующей рабочей программы дисциплины, и доводятся до сведения студентов не менее чем за 2 недели до начала сессии. Рекомендуемые формы проведения дифференцированного зачета:

- устное собеседование по учебному материалу дисциплины;
- тестирование.

Преподаватель вправе сам выбрать форму принятия зачета.

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

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на занятиях. Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в аттестационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватель несет персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в аттестационную ведомость и в зачетные книжки. Обучающиеся имеют право на пересдачу результатов освоения ими дисциплин.

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

Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету по дисциплине «Гидрохимия»

1. Гидрохимия как наука. Краткий исторический очерк. Современное состояние и задачи гидрохимических исследований.
2. Теоретические основы гидрохимии. Строение молекулы воды и ее основные физические и химические свойства.
3. Аномальные свойства воды и их влияние на режим водного объекта.
4. Химический состав природных вод.
5. Природная вода как многокомпонентный раствор. Концентрация растворов и способы ее выражения.
6. Кислотно-основные равновесия в природных водах. Буферная емкость (по pH) и системы ее поддержания.

7. Карбонатная система в поверхностных водах, связь с биотическими (продукционно-деструкционными) процессами.

8. Виды жесткости воды.

9. Неорганические вещества в природных водах.

10. Газовый состав природных вод, абиотические и биотические факторы формирования.

11. Биогенные и органические вещества природных вод.

12. Микрокомпоненты и их значения.

13. Общие и суммарные показатели качества воды.

14. Органолептические показатели качества вод.

15. Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) природных вод.

16. Растворенный кислород в воде.

17. Показатели окисляемости воды (перманганатная и бихроматная -ХПК).

18. Биохимическое потребление кислорода (БПК5, БПКп).

19. Классификация природных вод.

20. Классы качества вод.

21. Гидрохимическая съемка. Гидрохимические наблюдения.

22. Физические основы гидрологических процессов. Фундаментальные законы физики и их использование при изучении водных объектов.

23. Структура водного баланса.

24. Тепловой баланс водоема.

25. Баланс содержащихся в воде веществ.

26. Гидрохимические показатели качества воды.

27. Гидрохимический режим водоемов.

28. Формирование химического состава природных вод. Природные факторы. Физико-географические

факторы. Геологические факторы. Био-логические факторы

29. Формирование химического состава природных вод. Антропогенные факторы.

30. Гидрохимия атмосферных осадков (химический состав атмосферных осадков; происхождение и формирование состава атмосферных осадков). Изменение химического состава атмосферных осадков под действием антропогенного влияния.

31. Классификация рек.

32. Морфометрические характеристики бассейна рек.

33. Морфология и морфометрия реки.

34. Река и речная сеть. Долина и русло реки. Продольный профиль реки.

35. Питание рек.

36. Водный баланс реки.

37. Водный режим рек.

38. Фазы водного режима рек. Половодье, паводки, межень.

39. Гидрохимический режим рек (формирование химического состава вод на водосборе; общие закономерности формирования химического состава речных вод; гидрохимический режим главных ионов и т.д.).

40. Изменение химического состава вод рек под действием антропогенного влияния.

41. Процессы, протекающие при самоочистки вод рек.
42. Гидрохимический режим озер.
43. Типы озер.
44. Морфология и морфометрия озер.
45. Гидрохимия океанических вод.
46. Классификация подземных вод.
47. Гидрохимический режим грунтовых вод.
48. Практическое значение и охрана подземных вод.
49. Артезианские и подземные воды.
50. Эвтрофикация водоемов.
51. Гидрохимия водохранилищ.
52. Особенности химического состава подземных вод. Грунтовые воды.
53. Изменение качества грунтовых под действием антропогенного влияния.
54. Напорные (артезианские) воды. Минеральные воды. Изменение химического состава под действием антропогенного влияния.
55. Гидрохимическая зональность. Зональность атмосферных осадков. Изменение природной зональности

химического состава под действием антропогенных факторов и процессов.
56. Зональность поверхностных вод. Изменение природной зональности химического состава под действием антропогенных факторов и процессов.
57. Зональность грунтовых и напорных вод. Изменение природной зональности химического состава под действием антропогенных факторов и процессов.
58. Общие представления о методах химического анализа природных вод.
59. Анализ вод в лаборатории. Сокращенный анализ. Полный химический анализ. Специальный химический анализ.
60. Электрохимические анализа природных вод.
61. Мониторинг загрязнения водных объектов и охрана поверхностных вод от загрязнения.
62. Основные виды загрязнения природных вод.
63. Источники поступления загрязняющих веществ в водные объекты и загрязнение поверхностных вод.
64. Нормирование качества вод.
65. Охрана вод от загрязнения. Гидрохимия на службе мониторинга охраны вод.
66. Прогнозирование изменений химического состава поверхностных вод. Оперативное прогнозирование.
67. Экологические катастрофы. Анализ причин современных крупных экологических катастроф и оценка их негативного воздействия на поверхностные воды.

8.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета)

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки ответа, которые представлены в таблице, а также форма его проведения доводятся до сведения обучающихся до начала зачета. Результат дифференцированного зачета объявляется непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;

	- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.04. Гидрометеорология.

Разработчик: доцент кафедры общей и неорганической химии, к.х.н. Е.А.Даткова

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.04. Гидрометеорология.

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования протокол №12 от 8.04.2025

Зав. кафедрой _____Е.Н. Сутырина

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Лист согласования, дополнений и изменений
на 2026/2027 учебный год

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2026/2027 учебный год нет.

Декан географического факультета Вологжина С.Ж.