

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №29 от 10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ХИМИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД»

Направление: 04.04.01 Химия

Физическая химия

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Мальцева Галина Дмитриевна
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Ланько Анна
Викторовна
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Яковлева
Ариадна Алексеевна
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Химия природных вод» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в избранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.5	Планирует работу и выбирает адекватные методы решения научно-исследовательских задач на основе знаний в области химии природных вод	Знать теоретические основы состава и строения природных вод Уметь использовать знания для изучения состава и строения природных вод Владеть методологией познания и навыками труда для практического изучения состава и строения природных вод

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Химия природных вод» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физико-химические методы исследования», «Физическая химия», «Химия и технологические инновации»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: научно-исследовательская работа», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
лекции	12	12
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	24	24
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	72	72
Трудоемкость промежуточной	0	0

аттестации		
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Вода как объект исследования	1	2			1, 5	4			Устный опрос
2	Внутреннее строение воды	2	2			4	2			Устный опрос
3	Состав природных вод	3	4			3, 6	6	2	22	Устный опрос
4	Микробиология воды	4	2			2	4			Устный опрос
5	Химия отдельных видов природных вод	5	2			7, 8	8	1	50	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		12				24		72	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Вода как объект исследования	Значение воды в природе. Классификация вод. История гидрохимических исследований.
2	Внутреннее строение воды	Молекула воды. Свойства воды.
3	Состав природных вод	Компоненты состава природных вод. Формы выражения результатов химического анализа воды. Методы исследования природных вод. Характеристика компонентов состава природных вод. Микрокомпоненты и второстепенные компоненты.
4	Микробиология воды	Общие сведения. Микроорганизмы воды. Автохтонные и аллохтонные. Морфология и систематика микроорганизмов. Влияние микроорганизмов и процессов их жизнедеятельности на качество воды.
5	Химия отдельных видов природных вод	Химия атмосферных осадков. Химия рек, озер и водохранилищ. Химия морских и подземных вод.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Распространенность химических элементов в природных водах	2
2	Бактериологический состав вод	4
3	Газовые компоненты природных вод	2
4	Формы выражения результатов химического анализа воды	2
5	Отбор и консервация проб воды	2
6	Исследования физических свойств природных вод	4
7	Физико-химические методы исследования природных вод	4
8	Особенности состава отдельных природных водоемов земного шара	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	50
2	Подготовка к зачёту	22

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Крайнов С. Р. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты : моногр. / С. Р. Крайнов, Б. М. Рыженко, В. М. Швец ; отв. ред. Н. П. Лаверов; Рос. Акад. наук, Ин-т геохимии и аналит. химии им. Вернадского, Рос. гос. геологоразведочный ун-т им. Серго Орджоникидзе. – Изд. 2-е, доп. – Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. – 670 с.

Краснова Т. А. Экспертиза питьевой воды. Качество и безопасность : Учеб. пособие для подгот. по направлению 100800 "Товароведение" / Т. А. Краснова, В. П. Юстратов, В. М. Позняковский. - М.: Дели Принт, 2011. – 278 с.

Литература, статьи, методические указания. Режим доступа

<http://www.istu.edu/structure/154/4113/Наука>, Библиотека, Редакционно-издательский отдел. Рекомендуются массовые поисковые системы Google, Yahoo, Яндекс, сайты

«Википедия», сайты ведущих ВУЗов и в первую очередь, сайт Рос-сийского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева (базовый ВУЗ), а также сайт МГУ.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Химия и микробиология воды: Контрол. вопр. и расчет.-граф. задания к самостоят. работе студентов для специальности "Водоснабжение и водоотведение" / Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013 (ДСК).

Козлов В. Д. Введение в геохимию : учеб. пособие для геологических специальностей вузов.– Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2013. – 178 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос производится по вопросам

Контрольные вопросы к зачету:

Значение воды в природе. Классификация вод.

История гидрохимических исследований.

Внутреннее строение воды

Молекула воды.

Свойства воды.

Состав природных вод

Компоненты состава природных вод.

Формы выражения результатов химического анализа воды.

Методы исследования природных вод.

Характеристика компонентов состава природных вод.

Микрокомпоненты и второстепенные компоненты.

Основные факторы формирования химического состава вод суши.

Химия отдельных видов природных вод.

Химия атмосферных осадков.

Химия рек.

Химия озер и водохранилищ.

Химия морских вод.

Химия подземных вод.

Критерии оценивания.

Оценка при 2-х балльной системе: зачтено - незачтено

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.5	Рациональное планирование работы, выбирая наилучшие методы решения научно-исследовательских задач в области химии природных вод, используя знания о свойствах растворов, о правилах соблюдения экологических требований по отношению к водным ресурсам	Устное собеседование по теоретически

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет сдается по заранее выданным вопросам. Суммарный балл по итогам семестра 60-100 баллов.

Контрольные вопросы к зачету:

Значение воды в природе. Классификация вод.

История гидрохимических исследований.

Внутреннее строение воды

Молекула воды.

Свойства воды.

Состав природных вод

Компоненты состава природных вод.

Формы выражения результатов химического анализа воды.

Методы исследования природных вод.

Характеристика компонентов состава природных вод.

Микрокомпоненты и второстепенные компоненты.

Основные факторы формирования химического состава вод суши.

Химия отдельных видов природных вод.

Химия атмосферных осадков.

Химия рек.

Химия озер и водохранилищ.

Химия морских вод.

Химия подземных вод.

Пример задания:

Пример контрольных вопросов на зачет по дисциплине

Какие растворенные ионы входят в состав пресных вод?

Как по соотношению величин $\text{Na}^+ / (\text{Na}^+ + \text{Ca}^{2+})$ можно определить состав пресных вод?

Какие факторы влияют на растворение газов в воде?

Факторы геологические, влияющие на химический состав поверхностных вод?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Более 60 баллов	Менее - 60 баллов

7 Основная учебная литература

1. Химия и микробиология воды [Электронный ресурс] : программа и контрольные задания для студентов-заочников / Иркут. политехн. ин-т, 1991. - 19.
2. Таубе Петр Рейнгольдович. Химия и микробиология воды : учеб. для инж. строит. специальностей / Петр Рейнгольдович Таубе, Алевтина Гавриловна Баранова, 1983. - 280.
3. Химия и микробиология воды : контрольные вопросы и расчетно-графические задания к самостоятельной работе студентов для специальности "Водоснабжение и водоотведение" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 18.
4. Краснова Т. А. Экспертиза питьевой воды. Качество и безопасность : учебное пособие для подготовки по направлению 100800 "Товароведение" / Т. А. Краснова, В. П. Юстратов, В. М. Позняковский, 2011. - 278.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Драйвер Джеймс. Геохимия природных вод / Джеймс Драйвер; Перевод с англ. Л. Н. Барабанова, Г. А. Соломина, 1985. - 440.
2. Алекин О. А. Общая гидрохимия. (Химия природных вод) : монография / О. А. Алекин, 1948. - 206.
3. Перельман А. И. Геохимия природных вод / А. И. Перельман, 1982. - 150.
4. Кульский Л. А. Химия и микробиология воды : практикум: для инж.-строит. ин-тов / Л. А. Кульский, Т. М. Левченко, М. В. Петрова, 1976. - 115.
5. Кульский Л. А. Химия и микробиология воды : практикум: учеб. пособие для инж.-строит. ин-тов по специальности "Водоснабжение и канализация" / Л. А. Кульский, Т. М. Левченко, М. В. Петрова, 1987. - 174.
6. Куклев А. С. Химия и микробиология воды: микробиология питьевых и сточных вод : конспект лекций для студентов специальности "Водоснабжение и канализация" / А. С. Куклев, 1976. - 67.
7. Куклев А. С. Химия и микробиология воды: сточные воды и методы обеззараживания : конспект лекций для студентов специальности "Водоснабжение и канализация" / А. С. Куклев, 1974. - 47.
8. Орленок В. В. Вода в истории Земли и планет : монография / В. В. Орленок, 2012. - 165.
9. Крайнов С. Р. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты / С. Р. Крайнов, Б. Н. Рыженко, В. М. Швеиц; отв. ред. Н. П. Лаверов, 2004. - 676, [1].
10. Посохов Ефим Васильевич. Гидрогеохимия подземных вод : учеб. пособие / Ефим Васильевич Посохов; Новочеркас. политехн. ин-т им. Серго Орджоникидзе, 1978. - 86.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Микроскоп ПОЛАМ Р-312
2. Микроскоп ПОЛАМ Р-312
3. Микроскоп ПОЛАМ Р-312
4. Микроскоп ПОЛАМ Р-312
5. Микроскоп ПОЛАМ Р-312
6. 2500 Микроскоп Полам С 112 01.08.19810р 4а.3.
7. 312666 Микроскоп Полам р-312 01.04.1990 треб 3
8. микроскоп Полам Р-312
9. микроскоп Полам Р-312
10. 14533 Микроскоп Палам С-111. 01.04.1983р5а.5
11. Микроскоп поляризационный ПОЛАР Р 312
12. Микроскоп поляризационный ПОЛАР Р 312
13. 16839 Микроденситометр 01.12.1985 треб8
14. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 2*2м)