

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

Утверждаю  
Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы



Попова Я.П.

«27» мая 2025

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины (модуля)

*Б1.В.ДВ.05.01 «Физико-химические методы исследования компонентов  
среды»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

05.03.01 Геология

(код и наименование направления подготовки)

Профиль «Геология нефти и газа»

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.05.01 «Физико-химические методы исследования компонентов среды» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 «Геология».

Программу составила:

Денисова Янина Вячеславовна,

к.б.н., доцент кафедры геологии и нефтегазового дела



Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы исследования компонентов среды» утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела, протокол № 9 от «27» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой

геологии и нефтегазового дела, к.б.н., доцент



Денисова Я.В.

### 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель:** формирование у обучающихся представления об основных методах исследования компонентов среды, в том числе, математического моделирования состояния морских экосистем и возможностях современных моделей (как аппарата расчета) при решении наземных и морских экологических задач на основании информационной модели.

#### Задачи дисциплины:

- 1) приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых будущим специалистам для принятия обоснованных, с точки зрения физико-химических процессов, протекающих в окружающей среде, решений;
- 2) обзор основных физико-химических методов исследования компонентов среды;
- 3) освоение и приобретение основных навыков работы с химическим оборудованием, закрепление теоретического материала при выполнении анализа, умение проводить обработку результатов анализа в виде экспериментальных данных.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические методы исследования компонентов среды» относится к вариативной части программы бакалавриата и является дисциплиной по выбору.

Из предшествующих дисциплин профессионального цикла, «Физико-химические методы исследования компонентов среды» имеет логические и содержательно-методологические связи со следующими дисциплинами: исследование вещественного состава горных пород, геоинформатика, многофазные дисперсные системы.

Освоение данной дисциплины необходимо в дальнейшем, для изучения следующих дисциплин: моделирование природных процессов, гидродинамическое моделирование, комплексирование геолого-геофизической информации при помощи компьютерных технологий.

### 3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ПКС-4</b>	Готов применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки	<b>ПКС-4.1</b> Знает основные принципы проведения полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач
		<b>ПКС-4.2</b> Умеет применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач
		<b>ПКС-4.3</b> Владеет основными принципами проведения полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач по направлению подготовки.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов
	5 курс, 9 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>13</b>
Лекции	<b>4</b>
Практические работы	<b>8</b>
Самостоятельная работа: - подготовка докладов, рефератов - подготовка мультимедийных презентаций - поиск и обработка статистической информации - написание конспекта	<b>56</b>
Контактная работа в период промежуточной аттестации	<b>1</b>
Контроль	<b>3</b>
Итоговая форма контроля	<b>Зачёт</b>

##### 4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

###### Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы		Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная				
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятел ьная работа	
	1. Введение. Понятие и классификация физико-химических методов исследования	9	2	2		16	Дискуссия, Блиц-опрос
	2. Физико-химические методы исследования атмосферы.	9	-	2		12	Реферативный обзор
	3. Физико-химические методы исследования гидросферы.	9	-	2		14	Обсуждение докладов, Тестирование
	4. Физико-химические	9	2	2		14	Блиц-опрос.

	методы исследования литосферы.						Обсуждение презентаций
	<i>Зачёт</i>						<i>Устная форма, по вопросам</i>
	Итого:	72	4	8		56	

### 4.3 Содержание разделов дисциплины

#### 1. Введение. Понятие и классификация физико-химических методов исследования.

Сравнительная характеристика методов химического и физико-химического анализа. Классификация методов физико-химического анализа. Метрологические характеристики физико-химических методов анализа. Требования, предъявляемые к методам анализа. Статистические методы обработки геоэкологической информации

#### 2. Физико-химические методы исследования атмосферы

Классификация физико-химические методов исследования атмосферы.

Общая характеристика основных химических методов исследования атмосферного воздуха (хроматографические, масс-спектрометрические, спектральные, электрохимические).

#### 3. Физико-химические методы исследования гидросферы

Методы исследования физико-химических показателей природных вод. Классификация физико-химические методов исследования гидросферы. Общая характеристика основных химических методов исследования атмосферного воздуха. Моделирование как метод исследования компонентов гидросферы.

#### 4. Физико-химические методы исследования литосферы

Классификация физико-химические методов исследования литосферы. Методы геохимического анализа почвы.

#### 4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
			ЗФО
1.	Введение. Понятие и классификация физико-химических методов исследования.	<i>Занятие в форме семинара:</i> Вопросы для обсуждения: 1. Сравнительная характеристика методов химического и физико-химического анализа. 2. Классификация методов физико-химического анализа.. 3. Метрологические характеристики физико-химических методов анализа. 4. Требования, предъявляемые к методам анализа. 5. Статистические методы обработки геоэкологической информации. 6. Словарный диктант	2
2.	Физико-химические методы исследования атмосферы.	<i>Работа в группах с публичной презентацией результатов:</i> 1.Классификация физико-химические методов исследования атмосферы. 2.Общая характеристика основных химических методов исследования атмосферного воздуха (хроматографические, масс-спектрометрические, спектральные, электрохимические). 3.Тестирование	2
3.	Физико-химические методы исследования гидросферы.	<i>Работа в группах с публичной презентацией результатов:</i> 1. Методы исследования физико-химических показателей природных вод. 2.Классификация физико-химические методов исследования гидросферы. 3.Общая характеристика основных химических методов исследования гидросферы. 4.Моделирование как метод исследования компонентов гидросферы 5.Контрольная работа	2
4.	Физико-химические методы исследования литосферы.	<i>Работа в группах с публичной презентацией результатов:</i> 1.Классификация физико-химические методов исследования литосферы. 2.Методы геохимического анализа почвы 3.Словарный диктант 4.Тестирование	2
	<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>

## 5. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Введение. Понятие и классификация физико-химических методов исследования.	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Практическое занятие	Занятие в форме семинара
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Физико-химические методы исследования атмосферы.	Практическое занятие	Работа в группах с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
3.	Физико-химические методы исследования гидросферы.	Практическое занятие	Работа в группах с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Физико-химические методы исследования литосферы.	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Практическое занятие	Работа в группах с публичной презентацией результатов
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных

## 6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся

### 6.1. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Физико-химические методы исследования компонентов среды»

1. Методы количественно-химического анализа.
2. Погрешность. Виды погрешностей. Расчет погрешности.
3. Классификация инструментальных методов анализа.
4. Аналитический сигнал. Измерение аналитического сигнала.
5. Приемы определения неизвестной концентрации в инструментальных методах анализа.
6. Методы, основанные на использовании образцов сравнения. Внешнего стандарта (метод стандартов). Внутреннего стандарта.
7. Метод градуировочного графика.
8. Метрологические характеристики инструментальных методов анализа.
9. Способы выявления и устранения систематических погрешностей.
10. Проба. Классификация проб.
11. Дробный и систематический методы качественного
12. Эколого-аналитический мониторинг. Контролируемые объекты и компоненты.
13. Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.
14. Классификация: контактные, дистанционные и биологические методы контроля.

15. Общая схема эколого-аналитический мониторинга. Этапы контроля.
16. Методы отбора проб. Главные принципы и техника отбора проб.
17. Дистанционные методы контроля окружающей среды.
18. Биологические методы контроля окружающей среды.
19. Гравиметрический анализ. Классификация методов гравиметрического анализа.
20. Оптические методы анализа. Абсорбционный метод анализа вещества
21. Электрохимические методы анализа.
22. Хроматография. История. Принцип. Применение.
23. Физические методы анализа. Применение.
24. Физические методы анализа. Методы и приборы измерения поверхностных свойств

#### 7. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>Опрос</i>	5 баллов	10 баллов	50 баллов
- <i>Участие в дискуссии на семинаре</i>	5 баллов	10 баллов	10 баллов
- <i>Подготовка презентации, доклада</i>	5 баллов	10 баллов	10 баллов
- <i>Самостоятельная работа</i>	5 баллов	10 баллов	10 баллов
Промежуточная аттестация (Тестирование)	10 баллов	20 баллов	20 баллов
Итого за семестр	100 баллов		

#### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 8.1 Основная литература

1) Криштафович В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров/ Криштафович В.И., Криштафович Д.В., Еремеева Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2018.— 209 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85581.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2) Леонов А.В., Пищальник В.М., Мелкий В.А. Методы исследований параметров морской среды: Учебное пособие. - Южно-Сахалинск, СахГУ, 2010. - 159 с.— Режим доступа: [https://www.studmed.ru/leonov-av-pischalnik-vm-melkiy-va-metody-issledovaniy-parametrov-morskoy-sredy\\_b77fcfab02e.html](https://www.studmed.ru/leonov-av-pischalnik-vm-melkiy-va-metody-issledovaniy-parametrov-morskoy-sredy_b77fcfab02e.html).

3) Методы экологических исследований: учебное пособие для вузов / Н.В. Каверина и др. — Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2019. — 355 с. [https://shop.christmas-plus.ru/upload/medialibrary/e7c/Metody-ekol-issled\\_vuzy-parol.pdf](https://shop.christmas-plus.ru/upload/medialibrary/e7c/Metody-ekol-issled_vuzy-parol.pdf)

##### 8.2 Дополнительная литература

1) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 118 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70757.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2) Апарнев А.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Апарнев А.И., Казакова А.А., Александрова Т.П.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018.— 139 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91180.html>.— ЭБС «IPRbooks»



3) Справочник инженера по охране окружающей среды [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ В.П. Перхуткин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2006.— 879 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5072.html>.— ЭБС «IPRbooks

4) Нечипоренко А.П., Орехова С.М., Кондратьева Н.Е., Успенская М.В. Практическое руководство к лабораторным работам по физико-химическим методам анализа: хроматографические, электрохимические, спектральные. Теория и практика. Часть I: Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 187 с. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2089.pdf>

### **8.3 Программное обеспечение**

1. Windows 10 Pro;
2. WinRAR;
3. Microsoft Office Professional Plus 2013;
4. Microsoft Office Professional Plus 2016;
5. Microsoft Visio Professional 2016;
6. Visual Studio Professional 2015;
7. Adobe Acrobat Pro DC;
8. ABBYY FineReader 12;
9. ABBYY PDF Transformer+;
10. ABBYY FlexiCapture 11;
11. Программное обеспечение «interTESS»;
12. Справочно-правовая система «Консультант Плюс», версия «Эксперт»;
13. ПО Kaspersky Endpoint Security;
14. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия);
15. «Антиплагиат - интернет».

### **8.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Интернет – ресурс: Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);
2. Интернет – ресурс: <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS»;
3. Интернет – ресурс: [www.biblioclub.ru/](http://www.biblioclub.ru/) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
4. Интернет – ресурс: <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система Университетская библиотека «Лань»;
5. Интернет – ресурс: <https://www.vsegei.ru/ru/info/webmapget/> База данных Государственных геологических карт (Электронный ресурс);
6. Интернет – ресурс: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru/> (Электронный ресурс);;
7. Интернет – ресурс: <http://www.imgg.ru/> Официальный сайт Института морской геологии и геофизики ДВО РАН (Электронный ресурс).

## **9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:**

- 1) Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 3) Технологическое и компьютерное виртуальное оборудование;
- 4) Пакет прикладных обучающих программ;