

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



Денисова Я.В.
28 мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.В.02.09 «Сейсморазведка»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

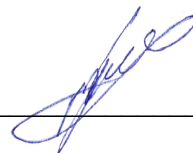
Очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2026

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.02.09* «Сейсморазведка» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Программу составил: Жигулев В.В. к.г.-м.н. доцент



Рабочая программа дисциплины «Сейсморазведка» утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела, протокол № 9 от 28 мая 2026 г.

Заведующий кафедрой

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



Денисова Я.В.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – повышение уровня профессиональных знаний, умений и навыков студентов-геологов в области сейсморазведки, как геофизического метода, который широко используется при исследовании земных недр, для поиска и разведки месторождений полезных ископаемых.

Задачи дисциплины:

- ~ изучение физико-геологических основ сейсморазведки;
- ~ ознакомление с современной цифровой аппаратурой, методикой и технологией полевых прикладных исследований;
- ~ формирование у обучающихся умений и навыков цифровой обработки и интерпретации сейсмических данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина *Б1.В.02.09 «Сейсморазведка»* относится к Дисциплинам (модулям) учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Из предшествующих дисциплин профессионального цикла «Сейсморазведка» имеет содержательно-методологические и логические связи со следующими дисциплинами: физика, методы полевых геологических исследований, освоение морских и шельфовых месторождений углеводородов.

Освоение данной дисциплины необходимо в дальнейшем, для изучения следующих дисциплин: интерпретация сейсмических профилей, 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
ПКС-5	Способен осуществлять разведку, инженерные изыскания, обрабатывать и производить анализ информации для оптимального подбора параметров освоения месторождений углеводородов	ПКС-5.1 Применяет знания основных технологических процессов, для оптимального подбора необходимого оборудования и правильной интерпретации данных, полученных в ходе разведки и инженерных изысканий; ПКС-5.2 Обладает умением выявлять отклонения от нормальной работы оборудования и от нормального протекания технологических процессов при осуществлении разведки и инженерных изысканий для оптимального подбора параметров освоения месторождений углеводородов; ПКС-5.3 Владеет методами осуществления разведки, инженерных изысканий и обработки информации для оптимального подбора параметров освоения месторождений углеводородов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	семестр	всего
Общая трудоемкость	7	72
Контактная работа:	7	36

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	семестр	всего
Лекции	7	16
Практические работы	7	16
Самостоятельная работа: - подготовка докладов, рефератов; - подготовка мультимедийных презентаций; - поиск и обработка статистической информации; - написание конспекта	7	36
Контактная работа в период теоретического обучения (проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	7	4
Итоговая форма контроля	Зачёт	

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения						
Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			СР	Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		контактная		КонтТО		
		Лекции	ЛЗ			
1. Сейсморазведка как раздел разведочной геофизики	7	2	2	4	4	Дискуссия, блиц-опрос
2. Физические и геологические основы сейсморазведки	7	2	2		6	Реферативный обзор
3. Методика и техника проведения полевых наблюдений	7	2	4		6	Обсуждение докладов, тестирование
4. Сейсморазведочная аппаратура	7	4	2		6	Блиц-опрос, обсуждение презентаций
5. Обработка и интерпретация сейсмических данных	7	2	4		6	Реферативный обзор, дискуссия
6. Применение сейсморазведки	7	4	2		8	Обсуждение докладов, тестирование
Зачёт						Доклад-презентация
Итого:	72	16	16	4	36	

4.3 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Сейсморазведка как раздел разведочной геофизики

Введение, основные этапы развития сейсморазведки. Роль отечественных ученых в формировании сейсморазведки. Этапы развития техники регистрации и подходы к обработке сейсмических данных. Основы цифровой регистрации сейсмической информации. Место разведочной сейсмики при решении различных геологических и геофизических задач. Основные научные труды по сейсморазведке.

Раздел 2. Физические и геологические основы сейсморазведки

Продольные, поперечные волны и их источники. Поверхностные волны. Скорость распространения упругих волн в горных породах. Основные принципы геометрической сейсмологии. Отражение, преломление и дифракция сейсмических волн. Коэффициенты отражения и прохождения. Коэффициент поглощения и декремент поглощения. Особенности отражения сейсмических волн от незеркальных границ.

Основные модели сейсмических сред. Методы и модификации сейсморазведки. Классификация упругих тел: однородные изотропные, однородные анизотропные, неоднородные изотропные и неоднородные анизотропные. Однородные изотропные среды. Основные соотношения теории упругости для однородных сред. Макроскопические свойства реальных геологических сред.

Раздел 3. Методика и техника проведения полевых наблюдений

Общая характеристика методов сейсморазведки: метод отраженных волн и метод преломленных волн. Сети профилирования. Технология наземных работ. Технология работ на акваториях. Технология проведения скважинных исследований. Топографо-геодезическое обоснование. Технология проведения наземных работ. Обеспечение промышленной и экологической безопасности при проведении геологических работ.

Раздел 4. Сейсморазведочная аппаратура

Сейсмоприемник. Сейсморегистрирующие и сейсмовоспроизводящие каналы. Сейсморазведочные усилители, фильтры и регуляторы усиления. Регистрирующие и воспроизводящие устройства. Регистраторы. Дискретизация аналогового сигнала по времени. Квантование аналоговых сигналов по амплитуде. Мультиплексирование. Регистрация сейсмических колебаний многоканальной цифровой станцией. Сейсмические станции и установки.

Раздел 5. Обработка и интерпретация сейсмических данных

Основы обработки сейсмических записей. Цели и задачи цифровой обработки сейсмических записей. Виды и графы обработки. Понятие об алгоритмах обработки. Виды цифровой обработки. Типовая кинематическая обработка.

Анализ сейсмограмм и временных разрезов. Принципы и виды корреляции сейсмических волн. Распознавание и особенности корреляции отраженных и преломленных волн. Определение скоростей распространения упругих волн в горных породах. Лабораторные методы определения скорости. Анализ и обобщение результатов вычисления средних и эффективных скоростей. Составление сейсмических разрезов, структурных карт и схем.

Раздел 6. Применение сейсморазведки

Поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений. Типовые экономико-математические модели нефтегазовой сейсморазведки. Поиски и разведка твердых полезных ископаемых. Гидрогеологические и инженерно-геологические изыскания.

4.4 Темы и планы лабораторных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах
1. Сейсморазведка как раздел разведочной геофизики.	<i>Занятие в форме семинара</i> Вопросы для обсуждения: 1. Этапы развития техники регистрации и подходы к обработке сейсмических данных; 2. Основы цифровой регистрации сейсмической информации; 3. Место разведочной сейсмологии при решении различных	2

	геологических и геофизических задач.	
2. Физические и геологические основы сейсморазведки.	<i>Работа в группах с публичной презентацией результатов:</i> 1. Продольные, поперечные волны и их источники; 2. Отражение, преломление и дифракция сейсмических волн; 3. Основные модели сейсмических сред; 4. Методы и модификации сейсморазведки.	2
3. Методика и техника проведения полевых наблюдений.	<i>Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)</i> 1. Общая характеристика методов сейсморазведки; 2. Технология наземных работ; 3. Технология работ на акваториях; 4. Технология проведения скважинных исследований.	4
4. Сейсморазведочная аппаратура.	<i>Работа в группах с публичной презентацией результатов:</i> 1. Сейсмоприемник. Сейсморегистрирующие и сейсмовоспроизводящие каналы; 2. Регистрирующие и воспроизводящие устройства. Регистраторы; 3. Сейсмические станции и установки.	2
5. Обработка и интерпретация сейсмических данных.	<i>Занятие в форме семинара:</i> 1. Цифровая обработка сейсмических записей; 2. Анализ сейсмограмм и временных разрезов; 3. Анализ и обобщение результатов вычисления средних и эффективных скоростей.	4
6. Применение сейсморазведки.	<i>Занятие в форме круглого стола:</i> 1. Типовые экономико-математические модели нефтегазовой сейсморазведки.	2
ИТОГО		16

5 Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Не предусмотрены.

6. Образовательные технологии

Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1. Сейсморазведка как раздел разведочной геофизики	Лекция	Вводная лекция-информация с использованием презентации
	Лабораторное занятие	Занятие в форме семинара
	Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2. Физические и геологические основы сейсморазведки	Лекция	Проблемная лекция
	Лабораторное занятие	Работа в группах с публичной презентацией результатов
	Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
3. Методика и техника проведения полевых	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных средств обучения

наблюдений	Лабораторное занятие	Занятие в форме семинара (разбор конкретных ситуаций)
	Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4. Сейсморазведочная аппаратура	Лекция	Проблемная лекция
	Лабораторное занятие	Работа в группах с публичной презентацией результатов
	Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
5. Обработка и интерпретация сейсмических данных	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных средств обучения
	Лабораторное занятие	Занятие в форме семинара
	Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
6. Применение сейсморазведки	Лекция	Лекция-беседа с использованием мультимедийных средств обучения
	Лабораторное занятие	Занятие в форме круглого стола
	Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных

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

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

1. Напряжения и деформации.
2. Уравнения движения упругой среды.
3. Основные законы и принципы геометрической сейсмики.
5. Продольные и поперечные волны.
6. Обменные волны.
7. Дифрагированные волны.
8. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП).
9. Азимутальные наблюдения в сейсморазведке.
10. Невзрывные источники сейсмических волн.
11. Группирование источников и приемников в сейсморазведке.
12. Акустический каротаж в сейсморазведке.
13. Глубинное сейсмическое зондирование (ГСЗ).
14. Рудная сейсморазведка.
15. Инженерная сейсмика.
16. Морская сейсморазведка.
17. Основные задачи, решаемые с помощью спектрального анализа в сейсморазведке.
18. Основные задачи, решаемые с помощью статистических методов в сейсморазведке.

7.2. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации. Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине «Сейсморазведка»

1. Сейсморазведка как раздел разведочной геофизики.
2. Основные этапы развития.
3. Роль отечественных ученых в формировании сейсморазведки.

4. Три этапа развития техники регистрации и три подхода к обработке сейсмических данных.
5. Основы цифровой регистрации сейсмической информации.
6. Место разведочной сейсмики при решении различных геологических и геофизических задач.
7. Сведения из теории упругости.
8. Способы описания процессов, происходящих в упругих телах под действием внешних и внутренних сил.
9. Скорость распространения упругих волн в горных породах.
10. Интервальная, истинная, средняя и пластовая скорости.
11. Основные принципы геометрической сейсмики.
12. Отражение, преломление и дифракция сейсмических волн.
13. Коэффициенты отражения и прохождения.
14. Понятие о распространении сейсмических волн в неабсолютно упругих средах.
15. Упругие волны в однородном полупространстве.
16. Методы и модификации сейсморазведки.
17. Классификация упругих тел: однородные изотропные, однородные анизотропные, неоднородные изотропные и неоднородные анизотропные.
18. Макроскопические свойства реальных геологических сред.
19. Факторы, влияющие на скорость распространения упругих волн в горных породах.
20. Влияние литологии.
21. Влияние плотности.
22. Влияние пористости.
23. Влияние глубины залегания, давления, возраста и температуры горных пород.
24. Влияние порового флюида.
25. Влияние условий залегания горных пород.
26. Понятие о математическом моделировании процесса распространения упругих волн в горных породах.
27. Методы определения скоростей.
28. Модели сред. Сейсмические границы.
29. Интегральные характеристики сейсмических сред.
30. Типовые экономико-математические модели нефтегазовой сейсморазведки.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- опрос	5 баллов	10 баллов	50 баллов
- участие в дискуссии на семинаре	5 баллов	10 баллов	10 баллов
- подготовка презентации, доклада	5 баллов	10 баллов	10 баллов
- самостоятельная работа	5 баллов	10 баллов	10 баллов
Промежуточная аттестация (тестирование)	10 баллов	20 баллов	20 баллов
Итого за семестр	100 баллов		

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература

- 1) Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ В.В. Авдонин [и др.]- Электронные текстовые данные.— Москва: Академический Проект, Фонд «Мир», 2016.— 544 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60034.html>.— ЭБС «IPRbooks»;

2) Сейсморазведка [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 127 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83231.html>. — ЭБС «IPRbooks»;

3) Папоротная А.А. Полевая геофизика. Сейсморазведка и интерпретация материалов сейсморазведки [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Папоротная А.А., Потапова С.В. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 107 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69416.html>. — ЭБС «IPRbooks».

9.2 Дополнительная литература

1. Панкратьев П.В. Геология полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Панкратьев П.В., Куделина И.В. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 156 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69893.html>. — ЭБС «IPRbooks»;

2. Митрофанов Г.М. Нелинейные преобразования сигналов с применением спектральных и факторных разложений (приложение к сейсморазведке) [Электронный ресурс]: монография/ Митрофанов Г.М. — Электронные текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 444 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91252.html>. — ЭБС «IPRbooks»;

3. Лощинин В.П. Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лощинин В.П., Пономарева Г.А. — Электронные текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 102 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30074.html>. — ЭБС «IPRbooks».

9.3 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».

9.4 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/ Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;

4. Интернет — ресурс: <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система Университетская библиотека «Лань»;

5. Интернет – ресурс: <http://www.rosnedra.gov.ru> Официальный сайт Федерального агентства по недропользованию – Роснедра (Электронный ресурс);

6. Интернет – ресурс: [http:// http://geo.web.ru](http://http://geo.web.ru) Общеобразовательный геологический сайт (Электронный ресурс);

7. Интернет – ресурс: <http://vniioeng.mcn.ru/inform/geolog> Журнал «Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений» (Электронный ресурс).

10. 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.

11. 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;

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры

№ _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.
наименование

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины шифр «Название дисциплины»

по направлению подготовки (специальности) _____

на 20 ____ / 20 ____ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель _____ Фамилия И.О.
(подпись, расшифровка подписи)

" _____ " _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____ Фамилия И.О.
(подпись, расшифровка подписи)