

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-организационной
и воспитательной работе,
 И.Г. Малицкий
« » 2018 г.



Рабочая программа дисциплины
Сейсморазведка

Направление подготовки
05.03.01 Геология

Профиль подготовки
Нефтегазовая геофизика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2018 год

1. Цели освоения дисциплины

Сейсморазведка является ведущим методом геофизической разведки месторождений полезных ископаемых. Особая роль принадлежит ей при поисках и разведке месторождений нефти и газа.

Целями освоения дисциплины «Сейсморазведка» являются:

- изучение физических и геологических основ сейсморазведки;
- техники, методики и технологии сейсморазведки;
- овладение основными приёмами обработки и интерпретации сейсморазведочных материалов с целью решения геологических задач сейсморазведочных исследований;
- умение использовать полученные знания на практике.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Сейсморазведка» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины» Читается в 4, 5 семестрах. Для её усвоения студенту необходимы знания по «Математике», «Физике», «Теории геофизических полей».

Сведения из данной дисциплины будут необходимы при изучении дисциплин «Комплексирование геофизических методов», «Математические методы моделирования в геофизике».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Сейсморазведка».

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

а) общекультурные (ОК):

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональные (ОПК):

- способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владение представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук (ОПК-2);
- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук (ОПК-3);

б) профессиональных (ПК):

- способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-1);

- способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-2);
- способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций (ПК-3);
- готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) (ПК-4);
- готовность к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) (ПК-5);
- готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать** физические и геологические основы сейсморазведки, технику, методику и технологию сейсморазведки;
- **Уметь** работать с современной сейсморегистрирующей аппаратурой, проводить полевые наблюдения;
- **Владеть** основными приёмами обработки и интерпретации сейсморазведочных материалов.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц или 180 часов.

4.1. Структура преподавания дисциплины

№ № п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации
				Лекции	Лабораторные	КСР	Самостоятельная	
1	Раздел 1 Физические основы сейсморазведки							
2	Тема 1.1 Элементы теории деформаций и напряжений	4	1-2	4	14		2	Устный опрос
3	Тема 1.2 Упругие волны	4	3-5	4	14		2	Устный опрос
4	Тема 1.3 Геометрическая сейсмика	4	6-7	4			2	Устный опрос

5	Тема 1.4 Отражение, преломление и дифракция	4	8-9	4			2	Устный опрос Реферат
6	Тема 1.5 Модели сейсмических сред	4	10-11	4			4	Устный опрос Контрольная работа №1
7	Раздел 2 Геологические основы сейсморазведки							
8	Тема 2.1 Сейсмические свойства горных пород	4	12-13	4			2	Устный опрос
9	Тема 2.2 Связь волнового поля с геологической средой	4	14-15	4			2	Устный опрос Лабораторная работа № 1 Контрольная работа № 2
	Аттестация	4	15					Зачет
	Итого в 4 семестре	4	15	28	28		16	72
10	Раздел 3 Возбуждение и регистрация сейсмических сигналов							
11	Тема 3.1 Источники упругих волн	5	1	1				Устный опрос
12	Тема 3.2 Регистрация сейсмических колебаний	5	2	1			2	Устный опрос Контрольная работа №1
13	Раздел 4 Виды и методы сейсморазведки							
14	Тема 4.1 Критерии классификации	5	3	1				Устный опрос
15	Тема 4.2 Виды и методы	5	4	1				Устный опрос
16	Раздел 5 Методика и технология сейсморазведки	5	5	1			4	Устный опрос Реферат
17	Раздел 6 Кинематика сейсмических волн	5	6	1			4	Устный опрос Контрольная работа №2
18	Раздел 7 Сейсморазведочная аппаратура							
19	Тема 7.1 Цифровая регистрация сейсмических сигналов	5	7	1				Устный опрос
20	Тема 7.2 Сейсморегирующие системы		8	1			4	Устный опрос Контрольная работа №3
21	Раздел 8 Обработка и интерпретация сейсмических материалов							
22	Тема 8.1 Обработка сейсморазведочной информации	5	9-13	6	18			Устный опрос
23	Тема 8.2 Интерпретация сейсморазведочных данных	5	14-18	4	18		4	Устный опрос Контрольная работа №4 Лабораторная работа №1
	Аттестация	5	18					Экзамен (36)
	Итого в 5 семестре	5	18	18	36		27	108
	Всего	4-5	33	46	64		43	180

4.2. Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Физические основы сейсморазведки

Тема 1.1 Элементы теории деформаций и напряжений

Упругие деформации. Упругие напряжения. Связь между напряжениями и деформациями. Обобщенный закон Гука. Коэффициенты упругости. Уравнения движения упругой среды. Приведение уравнений теории упругости к уравнению Ламэ.

Тема 1.2 Упругие волны

Волновое уравнение. Продольные и поперечные волны. Решение волнового уравнения. Понятие волны. Формула Кирхгофа. Гармоническая волна, ее основные параметры. Понятие об интеграле Фурье. Плоские и сферические волны. Геометрическое расхождение и поглощение волны.

Тема 1.3 Геометрическая сейсмика

Основные принципы геометрической сейсмики. Поле времен. Уравнение эйконала. Дифференциальные уравнения лучей.

Тема 1.4 Отражение, преломление и дифракция

Законы отражения и преломления. Монотипные и обменные волны. Головные, рефрагированные и дифрагированные волны. Поверхностные волны.

Тема 1.5. Модели сейсмических сред

Понятие модели. Классификация моделей среды в сейсморазведке по Е.А. Козлову. Сплошная, несплошная, упругая, неупругая, анизотропная, изотропная, однородная, неоднородная среды. Модель горизонтально-слоистой среды.

Теоретические материалы раздела 1 закрепляются на семинарских занятиях.

Требования к семинарским занятиям – студент должен уметь самостоятельно сделать необходимые математические выкладки и показать понимание сущности изучаемых физических явлений. Для этого требуется обязательная самостоятельная работа студента по подготовке к семинарским занятиям.

Учебный материал – конспекты лекций, учебники.

Раздел 2. Геологические основы сейсморазведки

Тема 2.1 Сейсмические свойства горных пород

Скорости распространения упругих колебаний в горных породах. Факторы, влияющие на скорости сейсмических волн. Уравнение среднего времени. Сейсмогеологические условия.

Тема 2.2 Связь волнового поля с геологической средой

Аналитическое представление сейсмических колебаний. Модель сейсмической трассы. Импульсная и синтетическая сейсмограммы. Полезные волны и волны-помехи.

Раздел 3. Возбуждение и регистрация сейсмических сигналов

Тема 3.1 Источники упругих волн

Классификация источников. Взрывные источники упругих волн. Импульсные невзрывные источники сейсмических волн. Вибрационные источники. Основы теории вибросейсморазведки.

Тема 3.2 Регистрация сейсмических колебаний

Сейсмоприемники. Сейсморазведочные станции.

Раздел 4. Виды и методы сейсморазведки

Тема 4.1 Критерии классификации

Типы используемых волн. Детальность съемки. Ортогеографический признак. Геологические задачи.

Тема 4.2 Виды и методы

Сейсморазведка МОВ-МОГТ, МПВ-КМПВ. Сейсморазведка поперечными и обменными волнами. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП). Инженерная сейсмика. Рудная сейсморазведка. Сейсморазведка нефтяных и газовых месторождений. Морская и речная сейсморазведка. Глубинное сейсмическое зондирование (ГСЗ). Опытно-методические работы в сейсморазведке. Сейсмический мониторинг.

Раздел 5. Методика и технология сейсморазведки

Системы наблюдения в МОГТ-2D. Геометрия систем наблюдения в МОГТ-3D. Основные принципы выбора параметров систем наблюдения..

Раздел 6. Кинематика сейсмических волн

Прямая и обратная кинематические задачи сейсморазведки. Лучевой метод решения прямой задачи сейсморазведки. Кажущаяся скорость. Закон Бенндорфа. Понятие годографа. Поверхностный и линейный годографы. Годограф прямой волны. Годографы отраженных волн. Годограф дифрагированной волны. Годограф преломленной (головной) волны. Вертикальный годограф. Соотношение годографов различных типов волн. Годографы волн в многослойных и градиентных средах.

Раздел 7. Сейсморазведочная аппаратура

Тема 7.1 Цифровая регистрация сейсмических сигналов

Преобразование непрерывного (аналогового) сигнала в цифровую форму. Дискретизация по времени, квантование по уровням, помехи, возникающие при преобразовании.

Тема 7.2 Сейсморегистрирующие системы

Линейные сейсморазведочные станции на примере Прогресс-Л. Телеметрические сейсморазведочные системы. Состав и основные характеристики Прогресс-ТЗ. Особенности некоторых других телеметрических систем.

Раздел 8. Обработка и интерпретация сейсмических материалов

Тема 8.1 Обработка сейсморазведочной информации

Цели и задачи обработки. Понятие о форматах сейсмической записи на примере SEG-Y. Оперативная обработка и контроль качества. Регулировка усиления (АРУ, коррекция за сферическое расхождение, учет неидентичности условий возбуждения и приема). Частотная фильтрация сейсмических записей. Виды частотных фильтров. Обратная фильтрация.

Определение априорных статических поправок. Автоматическая коррекция статических поправок. Методы определения кинематических поправок (переборы скоростей, спектры скоростей). Мьютинг. Подавление волн-помех. Сортировка сейсмических трасс. Получение суммарного временного разреза. Обработка временного разреза. Сейсмическая миграция. Глубинная миграция до суммирования. Граф обработки материалов МОГТ.

Тема 8.2 Интерпретация сейсмических данных

Геосейсмическое моделирование. Стратиграфическая привязка сейсмических горизонтов. Корреляция осей синфазности на временных разрезах. Построение карт изохрон и карт ΔT . Построение скоростных зависимостей по методу наименьших квадратов. Построение структурных карт и карт изопахит. Построение карт интервальных скоростей. Критерии выделения разрывных нарушений. Выявление неструктурных объектов. Понятие о динамической интерпретации. Анализ мгновенных параметров и других атрибутов сейсмической записи. Псевдоакустический каротаж и сейсмическая инверсия. Понятие об AVO-анализе. Прогноз фильтрационно-емкостных свойств горных пород.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В процессе реализации рабочей программы дисциплины «Сейсморазведка» используются:

- лекции с применением персонального компьютера с проектором;
- собеседования перед получением задания на выполнение лабораторной работы и представлении отчётных материалов;
- текущий компьютерный контроль уровня усвоения материала;
- сейсморазведочные регистрирующие системы Прогресс-Л и ТЭЛСС;
- лабораторные работы с использованием персональных компьютеров и специализированного программного обеспечения (комплексы программ обработки сейсморазведочных данных RadExPro Plus и SeisWin и др.);
- проведения занятий по подготовке и лабораторному контролю полевой сейсморазведочной аппаратуры в геофизической мастерской-лаборатории ОАО «Саратовнефтегеофизика»;
- проведение занятий в обрабатывающих центрах ведущих геофизических предприятий города;
- встречи с ведущими специалистами-сейсморазведчиками.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для обеспечения дифференцированного подхода обеспечивается многоуровневая подача материала в соответствии с индивидуальными особенно-

стями, предоставление учащимся права выбора целей, средств, форм работы, организация работы учащихся в малых группах, самостоятельная работа в собственном диапазоне возможностей, оценка достижения учащихся в соответствии с их возможностями.

Адаптивные технологии при обучении студентов-инвалидов реализуются с учетом особенностей этапов обучения:

- адаптации и овладения основами обучения;
- интеграции в коллектив, накопления опыта социально-адаптированного поведения и учебной деятельности;
- введения в профессионально-практическую деятельность и накопления практико-ориентированного опыта;
- овладения основами профессиональной деятельности;
- результативный этап.

Каждый этап предусматривает свою специфику сопровождения. В зависимости от этапа обучения и принадлежности студента к учебной группе используется сопровождение тьюторов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа студентов направлена на активное усвоение текущего материала дисциплины.

Виды самостоятельной работы:

- подготовка к семинарским и лабораторным занятиям;
- проведение необходимых расчетов на ПЭВМ при выполнении лабораторных работ в неаудиторное время;
- библиографический поиск для подготовки рефератов;
- подготовка к контрольным работам на практических занятиях.

Темы лабораторных работ:

1. Элементы теории деформации и напряжений
2. Упругие волны
3. Геометрическая сейсмика
4. Отражение, преломление и дифракция
5. Сейсмические свойства горных пород
6. Источники упругих волн
7. Критерии классификации видов
8. Кинематика сейсмических волн
9. Цифровая регистрация сейсмических сигналов
10. Сейсморегистрирующие системы
11. Теоретические положения спектрального анализа
12. Теоретические положения статистического анализа
13. Методы спектрального анализа в задачах сейсморазведки
14. Методы статистического анализа в задачах сейсморазведки
15. Обработка сейсморазведочной информации

16. Интерпретация сейсморазведочных данных

Темы рефератов:

По теории метода сейсморазведки:

1. Напряжения и деформации.
2. Уравнения движения упругой среды.
3. Поле времен.
4. Основные законы и принципы геометрической сейсмологии.
5. Продольные и поперечные волны.
6. Полезные волны и волны-помехи.
7. Обменные волны.
8. Многократные отражения.
9. Дифрагированные волны.
10. Головные и рефрагированные волны.
11. Роль ЗМС в сейсморазведке.

По методике сейсморазведки:

12. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП).
13. Метод ОГТ.
14. Азимутальные наблюдения в сейсморазведке.
15. Невзрывные источники сейсмических волн.
16. Вибросейс.
17. Группирование источников и приемников в сейсморазведке.
18. Акустический каротаж в сейсморазведке.
19. Глубинное сейсмическое зондирование (ГСЗ).
20. Рудная сейсморазведка.
21. Инженерная сейсмология.
22. Морская сейсморазведка.

По обработке и интерпретации данных сейсморазведки:

23. Основные принципы цифровой обработки сейсмических записей.
24. Кинематические и статические поправки в МОГТ.
25. Способы определения $V_{\text{ОГТ}}$, $V_{\text{эф}}$, пластовой и средней скоростей.
26. Частотная фильтрация сейсмических сигналов.
27. Сейсмические сигналы и их спектры.
28. Многоканальная фильтрация.
29. Обратная фильтрация (деконволюция).
30. Дифракционное преобразование сейсмических записей.
31. Современные способы сейсмической миграции.
32. Фокусирование сейсмических волн.
33. Лабораторные приемы выделения полезных волн в сейсморазведке.
34. Синтетические сейсмограммы.
35. Динамические параметры сейсмических волн.
36. Сейсморазведка рифогенных образований.

37. Прямой прогноз нефтегазоносности по сейсмическим данным.
38. Особенности сейсморазведки с целью ПГР.
39. Сейсмостратиграфия.
40. Основные задачи, решаемые с помощью спектрального анализа в сейсморазведке.
41. Основные задачи, решаемые с помощью статистических методов в сейсморазведке.
42. Развитие методов спектрального анализа (на примере сейсморазведки).
43. Обоснование высокоразрешающих сейсморазведочных систем на базе методов спектрального анализа.
44. Вероятностный прогноз коллекторов по данным сейсморазведки и ГИС.
45. Проблемы оценки надежности структур, подготавливаемых к глубокому бурению сейсморазведкой.
46. Проблемы оценки точности построения структурных карт в сейсморазведке.
47. Спектрально-временной анализ сейсмических данных.
48. Вейвлет-анализ в сейсморазведке.
49. Спектральный анализ нестационарных процессов в сейсморазведке.
50. Обоснование выбора аляйсинг-фильтра при регистрации сейсмических данных.
51. Вертикальная и горизонтальная разрешающая способность сейсморазведки.
52. Спектральные характеристики тонкослоистых разрезов.
53. Применение преобразования Гильберта в сейсморазведке.
54. Проблема обоснования оптимальных управляющих сигналов в вибросейсморазведке.
55. Применение корреляционных функций в сейсморазведке.

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Что такое сейсморазведка, ее роль при поисках месторождений нефти и газа?
2. Что такое сейсмические волны?
3. Как записать волновое уравнение?
4. В чем отличие продольных и поперечных волн?
5. Какие волновые характеристики Вы знаете?
6. Что такое поле времен и каково аналитическое выражение, его описывающее?
7. Как формулируются основные принципы геометрической сейсмики?
8. В чем выражается связь волновой и геометрической сейсмики?
9. Что такое кажущаяся скорость?

10. Как записать обобщенный закон отражения-преломления (закон Снеллиуса)?
11. Что такое "волновое сопротивление"?
12. Как определить коэффициенты отражения и прохождения на границе?
13. Что такое поверхностные волны и каковы их особенности?
14. Что такое обменные волны и каковы их особенности?
15. Каковы условия образования головных преломленных волн?
16. В чем особенности распространения волн в однородных и градиентных средах?
17. Что такое сейсмическая тонкослоистость среды?
18. Какие границы называются незеркальными?
19. Что такое дифрагированные волны и каковы их отличительные особенности?
20. В чем состоит особенность распространения сейсмических волн в реальных средах?
21. Как зависит скорость распространения сейсмических волн от геологических факторов?
22. Что такое пластовая (интервальная) и средняя скорость?
23. Какие факторы определяют сейсмогеологические условия изучаемой площади?
24. Что такое ЗМС и ВЧР?
25. В чем отличия полезных волн и волн-помех?
26. Какова классификация волн-помех?
27. Что означает решить прямую задачу сейсморазведки?
28. Что представляют годографы основных типов волн и каково их аналитическое выражение?
29. Что такое "линия t_0 "?
30. Как соотносятся глубинный и временной разрез?
31. Какими свойствами обладают линейные системы?
32. В чем принципиальные и конструктивные отличия электродинамических и пьезоэлектрических сейсмоприемников?
33. В чем отличие и каковы особенности аналоговой и цифровой регистрации сейсмических сигналов?
34. Что такое динамический диапазон сейсмического канала?
35. Какие современные сейсморегистрирующие системы Вы знаете?
36. Какие способы визуализации Вы знаете и в чем принципиальное отличие различных устройств визуализации?
37. Какие источники возбуждения сейсмических волн Вам известны?
38. Что такое система наблюдения?
39. Каковы особенности систем наблюдения МОГТ?
40. Какие виды и методы сейсморазведки Вам известны?
41. В чем особенности морской сейсморазведки?
42. Что такое интерференционная система?

43. Каков смысл обобщенной характеристики интерференционной системы?
44. Что такое коэффициент направленного действия (КНД) ?
45. Каков максимальный теоретический выигрыш при использовании интерференционной системы для выделения полезного сигнала на фоне регулярных и нерегулярных помех?
46. Что такое статические поправки, как они определяются?
47. Что такое кинематические поправки, их назначение?
48. Каков граф стандартной обработки сейсмозаписей МОГТ?
49. Что отличает специальную обработку?
50. Охарактеризуйте одноканальную фильтрацию в частотной и временной областях?
51. Каковы критерии оптимизации фильтров?
52. Какие способы определения скоростных характеристик волн Вы знаете?
53. Какие факторы влияют на точность определения эффективной скорости?
54. Какие способы построения сейсмических границ Вам известны?
55. Что такое миграция в сейсмике?
56. Какими средствами достигается подавление многократных отражений?
57. От чего зависит точность результативных построений?
58. Каковы цели динамической интерпретации сейсмических данных?
59. Какие динамические характеристики сейсмических волн используются для ПГР?
60. Каковы особенности и преимущества 3-хмерной сейсморазведки?
61. В чем преимущества спектральных методов при анализе сейсмических систем?
62. Можно ли визуально различить минимально-фазовые и нуль-фазовые сигналы?
63. Как вычислить фазовый спектр минимально-фазового сейсмического сигнала, имея амплитудно-частотный спектр?
64. В чем заключаются преимущества вейвлет-анализа перед классическим спектральным анализом?
65. В чем заключаются преимущества нелинейно-частотно модулированных сигналов от линейно-частотно модулированных?
66. Частотные характеристики сейсмических систем, определяющие разрешающую способность сейсморазведки?
67. Из каких соображений выбирают верхнюю граничную частоту аляй-синг-фильтра при регистрации сейсмических сигналов?
68. Охарактеризуйте корреляционные связи между вычисляемыми в МГК компонентами?
69. Как определить комплексную частотную характеристику сложной интерференционной системы?

70. Можно ли дать геологическое истолкование вычисляемым по сейсмическим данным кластерам?
71. Чему должно быть равно сечение изолиний на структурных картах, построенных по данным сейсморазведки?
72. Приведите примеры спектральных характеристик сейсмической записи?
73. Чем отличается спектрограмма от амплитудно-частотного спектра?
74. Какой сейсмический процесс называется нестационарным?
75. В чем заключается идея спектрально-временного анализа сейсмических материалов?
76. Какие предположения о свойствах сейсмической записи лежат в основе метода максимальной энтропии?
77. С какой целью вычисляют и анализируют кепстр сейсмической записи?
78. Как в спектральных характеристиках проявляются нелинейные сейсмические процессы?
79. Как можно оценить надежность кинематических и динамических аномалий?
80. Каким образом можно оценить информативность атрибутов сейсмической записи?

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

семестр	1	2	3	4	5	6	7	8
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
4	10	30	0	20	0	0	40	100
5	10	30	0	20	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента по дисциплине «Сейсморазведка» (4 семестр)

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов

Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1 – от 0 до 30 баллов

Самостоятельная работа

Реферат – от 0 до 6 баллов

Контрольная работа №1 - от 0 до 7 баллов

Контрольная работа №2 - от 0 до 7 баллов

Промежуточная аттестация

Ответ студента на зачете может быть оценен от 0 до 40 баллов

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за четвертый семестр по дисциплине «Сейсморазведка» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Сейсморазведка» в зачет:

55 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 54 баллов	«не зачтено»

Программа оценивания учебной деятельности студента по дисциплине «Сейсморазведка» (5 семестр)

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов

Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1 – от 0 до 30 баллов

Самостоятельная работа

Реферат – от 0 до 4 баллов

Контрольная работа №1 - от 0 до 4 баллов

Контрольная работа №2 - от 0 до 4 баллов

Контрольная работа №3 - от 0 до 4 баллов

Контрольная работа №4 - от 0 до 4 баллов

Промежуточная аттестация

Ответ студента может быть оценен от 0 до 40 баллов.

Баллы, набранные студентом по итогам «Промежуточной аттестации»	Оценка
31-40 баллов	«отлично»
21-30 баллов	«хорошо»
0-20 баллов	«удовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за пятый семестр по дисциплине «Сейсморазведка» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Сейсморазведка» в оценку:

90-100 баллов	«отлично»
80-89 баллов	«хорошо»
55-79 баллов	«удовлетворительно»
0-54 балла	«не удовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Физические основы сейсморазведки [Электронный ресурс] / А. Е. Артемьев; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов: [б. и.], 2012. - 53 с. - Библиогр.: с. 53 (10 назв.). - Б. ц.

2. Сейсморазведка. Основы спектральных и статистических способов обработки сейсмических материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов геофизической специальности / С. И. Михеев, А. С. Михеев ; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Науч. кн., 2007. - 77 с. - Библиогр.: с. 75. - Б. ц.

б) дополнительная литература:

1. Геофизика для геологов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов геологических специальностей вузов и колледжей / М. И. Рыскин ; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : [б. и.], 2012. - 156 с. : ил. - Библиогр.: с. 156 (10 назв.). - Б. ц.

2. Геофизика. Под ред. В.К. Хмелевского. М.: КДУ, 2007.-320 с.

3. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. – Тверь: Издательство АИС. 2006, 744 с.

4. Бондарев В.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. – Екатеринбург: Издательство УГГА. 2007, 690 с.

5. Знаменский В.В. Общий курс полевой геофизики. М., «Недра», 1989.

6. Бондарев В.И. Основы сейсморазведки: Учебник для вузов. Части I и II. – Екатеринбург: Изд-во УГГГа, 2003. – 252 с.

7. Бондарев В.И., Крылатков С.Н. Анализ данных сейсморазведки: Учебное пособие для студентов вузов. – Екатеринбург: Изд-во УГГГа, 2002. - 212 с.

в) лицензионное программное обеспечение

1. ОС MS Windows XP SP2 или ОС MS Windows 7 Pro.
2. MS Office 2003 или MS Office 2007 Pro.
3. CorelDRAW Graphics Suite X3.
4. Программное обеспечение сейсморазведочной регистрирующей аппаратуры Прогресс-Л и ТЭЛЛС-1.
5. Комплексы программ обработки сейсморазведочных данных RadExPro Plus 3.90 и SeisWin Pro.
6. Программы расчета характеристик направленности сложных интерференционных систем, разработанные на кафедре геофизики Саратовского государственного университета.
7. Программа полноволнового сейсмогеологического моделирования Tesseral (разработка Tesseral Technologies Inc. & TetraSeis Inc., Канада)
8. Программа визуализации сейсмических данных SeiSee_2_22_3.

г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<http://geo.web.ru> - общеобразовательный геологический сайт;

<http://www.sgu.ru/node/11448/> - страница дисциплины на геологическом факультете СГУ, с большим количеством электронных учебников и публикаций;

WWW.seg.org – общество геофизиков-разведчиков;

www.eago.ru – евро-азиатское геофизическое общество.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения преподавания дисциплины «Сейсморазведка» используются:

1. Компьютерный класс.
2. Note Book с компьютерным проектором.
3. Сейсморазведочная станция Прогресс-Л с комплектом сейсмоприёмников на 24 канала и соединительным кабелем (сейсмической «косой»).
4. Телеметрическая сейсморазведочная система ТЭЛЛС-1 с комплектом наземного оборудования на 96 каналов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.01 «Геология» и профилю подготовки «Нефтегазовая геофизика»

Автор:

канд. геол.-минерал. наук, доцент А.Е. Артемьев

Программа разработана и одобрена на заседании кафедры геофизики, протокол № 1 от 30.08.2016 года

Программа актуализирована в 2018 г. и одобрена на заседании кафедры геофизики, протокол № 3 от 27.10.2018 года.

Подписи:

Декан геологического факультета

к. г.-м. н., доцент



М.В. Пименов