

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целью преподавания дисциплины «Сейсмические исследования в нефтегазовой геофизике» является подготовка магистров компетентных в сфере нефтегазовой сейсморазведки, владеющих знаниями теоретических и физических основ сейсморазведки, обладающих умениями и навыками проведения полевых геофизических исследований, обработки и комплексной интерпретации материалов сейсмических исследований.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование у обучаемых представлений о геофизическом поле, условиях его формирования и способах измерения его параметров, принципах работы современной сейсмической аппаратуры;
- получение обучаемыми знаний о методиках проведения сейсмических исследований, способах обработки и интерпретации получаемых материалов;
- приобретение обучаемыми практических навыков проведения полевых исследований и интерпретации получаемых данных.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: блок Б1, вариативная часть.

Дисциплина Сейсмические исследования в нефтегазовой геофизике является дисциплиной вариативной части магистерской программы «Нефтегазовая геофизика» профиля «Геофизика», входящей в цикл профессиональных дисциплин программы магистратуры. Дисциплина «Сейсмические исследования в нефтяной геофизике» базируется на курсах математического, естественнонаучного и профессионального циклов бакалаврской программы профиля «Геофизика». Дисциплина «Гравимагнитные исследования в нефтяной геофизике» базируется также на курсах профессионального цикла дисциплин: Геология нефтегазовых бассейнов, Геолого-геофизические модели нефтегазовых месторождений, Методы нефтегазовой геофизики, Петрофизика нефтегазоносных формаций, читаемых в 1-3 семестрах магистратуры.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|--|
| Код | Название | |
| ПК-3 | Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии. | Знать: основу теоретического и практического моделирования геологических объектов Уметь: создавать, рассчитывать и исследовать модели изучаемых объектов Владеть: навыками практического моделирования геологических объектов |
| ПК-4 | Способность самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач. | Знать теоретические основы обработки и интерпретации сейсмических данных в нефтегазовой геофизике, физико-математическую теорию, роль обработки и интерпретации сейсмических данных при решении геологических задач. Уметь пользоваться современной сейсморазведочной аппаратурой, методами и технологиями измерения сейсмических волн, владеть методикой обработки и интерпретации сейсмических данных при сейсмических исследованиях в нефтегазовой геофизике. Владеть методикой и техникой выполнения обработки и способам интерпретации сейсмических данных и полевых наблюдений нефтегазовой геофизике. |
| ПК-5 | Способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры. | Знать: устройство и возможности современного полевого и лабораторного оборудования Уметь: профессионально и грамотно использовать современное полевое и лабораторное оборудование Владеть: навыками обращения с современной цифровой аппаратурой |
| ПК-6 | Способностью использовать современные методы обработки и интерпретации | Знать: теорию современных методов обработки сейсмической информации Уметь: интерпретировать данные сейсмических исследований в |

| | | |
|--|--|---|
| | комплексной информации для решения производственных задач. | нефтегазовой геофизике Владеть навыками: комплексной интерпретацией, составлением графа обработки и оценки результатов обработки для решения производственных задач. |
|--|--|---|

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 6 / 216.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен): зачёт, экзамен.

13. Виды учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | | |
|---|--------------|--------------|-----------|-----|
| | Всего | По семестрам | | |
| | | 1 семестр | 2 семестр | ... |
| Аудиторные занятия | 52 | 20 | 32 | |
| в том числе: | | | | |
| лекции | 20 | 10 | 10 | |
| практические | 32 | 10 | 22 | |
| лабораторные | | - | - | |
| Самостоятельная работа | 128 | 88 | 40 | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.) | 36 | - | 36 | |
| Итого: | 216 | 108 | 108 | |

13.1. Содержание разделов дисциплины

| п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
|--------------------------------|---|---|
| 1. Лекции | | |
| 1.1 | Геологические и физические основы сейсмических методов поиска и разведки месторождений нефти и газа | Введение в предмет. Условия образования месторождений нефти и газа. Типы месторождений. Физические свойства коллекторов и вмещающих пород. |
| 1.2 | Сейсмические методы поиска и разведки месторождений нефти и газа | Возможности сейсморазведки при решении задач: поиска, разведки, детализации месторождений нефти и газа, прямой поиск, мониторинг. Традиционная наземная, многоволновая, пассивная, скважинная сейсморазведка. Прямые поиски залежей углеводородного сырья. Мониторинг состояния геологической среды в процессе добычи нефти и газа. |
| 1.3 | Основы обработки сейсмических данных | Основные требования к результативным материалам сейсморазведки. Источники и причины погрешностей и способы их устранения. Процедуры обработки сейсмических данных. |
| 1.4 | Основы интерпретации сейсмических данных | Разрешающая способность и точность результативных сейсмических материалов. Физическая и геологическая интерпретация кинематических и динамических особенностей волновых картин сейсмических разрезов. |
| 2. Практические занятия | | |
| 2.1 | Геологические и физические основы сейсмических методов поиска и разведки месторождений нефти и газа | Анализ физических свойств горных пород определяющих сейсмические особенности разрезов и коллекторские свойства продуктивных пластов. |
| 2.2 | Сейсмические методы поиска и разведки месторождений нефти и газа | Основы методики 2-D и 3-D сейсморазведки. Сейсмическая аппаратура и оборудование. |
| 2.3 | Основы обработки сейсмических данных | Составление графа обработки сейсмических данных. |
| 2.4 | Основы интерпретации сейсмических данных | Сейсмо-стратиграфическая интерпретация. |
| 3. Лабораторные работы | | |
| 3.1 | | |

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Виды занятий (часов) | | | | | |
|-------|---|----------------------|--------------|--------------|------------------------|----------|-------|
| | | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | Контроль | Всего |
| 1 | Геологические и физические основы сейсмических методов поиска и разведки месторождений нефти и газа | 4 | 8 | - | 28 | 8 | 48 |
| 2 | Сейсмические методы поиска и разведки месторождений нефти и газа | 4 | 8 | - | 30 | 8 | 50 |
| 3 | Основы обработки сейсмических данных | 6 | 8 | - | 35 | 10 | 59 |
| 4 | Основы интерпретации сейсмических данных | 6 | 8 | - | 35 | 10 | 59 |
| | Итого: | 20 | 32 | - | 128 | 36 | 216 |

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Сейсмические исследования в нефтегазовой геофизике» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Сейсмические исследования в нефтегазовой геофизике» на Образовательном портале ВГУ - <https://edu.vsu.ru/>

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1 | Боганик, Г.Н. Сейсморазведка : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Технологии геол. разведки" / Г.Н. Боганик, И.И. Гурвич ; Рос. гос. геологразвед. ун-т им. С.Орджоникидзе, Ассоц. науч.-техн. и делового сотрудничества по геофиз. исслед. и работам в скважинах .— Тверь : АИС, 2006 .— 743 с. : ил. — Предм. указ.: с.711-729 .— Библиогр.: с.730-733 .— ISBN 1810-5599. |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Сейсморазведка : справочник геофизика : в 2 кн. / под ред. В.П. Номоконова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Недра, 1990-. Кн. 1 / [А.Г. Авербух, П.Г. Гильберштейн, Ф.М. Ляховицкий и др.] .— 1990 .— 335,[1] с. : ил. — Авт. указаны в огл. |
| 2 | Сейсморазведка : справочник геофизика : в 2 кн. / под ред. В.П. Номоконова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Недра, 1990-. Кн. 2 / [Г.Н. Гогоненков, В.И. Мешбей, В.Б. Левянт и др.] .— 1990 .— 399,[1] с. : ил. — Авт. указаны в оглавлении. |
| 3 | Шерифф, Роберт Е. Сейсморазведка : в 2 т. / Р. Шерифф, Л. Гелдарт ; пер. с англ. под ред. А.В. Калинина .— М. : Мир, 1987-. Т. 1: История, теория и получение данных / пер. Е.А. Ефимовой .— 1987 .— 447 с. : ил. |
| 4 | Шерифф, Роберт Е. Сейсморазведка : в 2 т. / Р. Шерифф, Л. Гелдарт ; пер. с англ. под ред. А.В. Калинина .— М. : Мир, 1987-. Т. 2: Обработка и интерпретация данных / пер. Е.А. Ефимовой, М.А. Стор .— 1987 .— 400 с. : ил. |
| 5 | Уотерс, Кеннет Х. Отражательная сейсмология: Метод отраженных волн как инструмент для поисков нефти и газа / К.Х. Уотерс ; пер. с англ. Е.А. Ефимовой ; под ред. А.В. Калинина и Е.Ф. Саваренского .— М. : Мир, 1981 .— 452 с., [2] л. ил. : ил. |

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1 | http://www.geofiziki.ru/ |
| 2 | http://geo.web.ru/ |

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы
(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

| № п/п | Источник |
|-------|----------|
| | |

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Электронный курс лекций «Сейсмические исследования в нефтегазовой геофизике» на Образовательном портале ВГУ - <https://edu.vsu.ru/>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

При освоении дисциплины «Сейсмические исследования в нефтегазовой геофизике» используются:

- лаборатория информационных технологий: 15 компьютеров IntelPentium IV, мультимедийная система на ТВ, Университетская пл., 1, ауд. 104п;
- лаборатория гравимагнитных методов: мультимедийные класс кафедры геофизики, проекционные аппараты, Университетская пл., 1, ауд. 101п;
- лаборатория сейсморазведки, Университетская пл., 1, ауд. 103п;
- образовательный портал «Электронный университет ВГУ»;
- библиотечный фонд ВГУ, Университетская пл., 1, ЗНБ.

19. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

| Код и содержание компетенции (или ее части) | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков) | Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование) | ФОС* (средства оценивания) |
|--|--|--|----------------------------|
| ПК-3 Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии | Знать: основу теоретического и практического моделирования геологических объектов Уметь: создавать, рассчитывать и исследовать модели изучаемых объектов Владеть (иметь навык(и)): навыками практического моделирования геологических объектов | Геологические и физические основы сейсмических методов поиска и разведки месторождений нефти и газа. | Тест № 1 |
| ПК-4 Способность самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы | Знать теоретические основы обработки и интерпретации сейсмических данных в нефтегазовой геофизике, физико-математическую теорию, роль обработки и интерпретации сейсмических данных при решении геологических задач. Уметь пользоваться современной сейсморазведочной аппаратурой, методами и технологиями измерения сейсмических волн, владеть методикой обработки и интерпретации сейсмических данных при сейсмических исследованиях в нефтегазовой геофизике. Владеть методикой и техникой выполнения | Сейсмические методы поиска и разведки месторождений нефти и газа. | Тест № 2 |

| | | | |
|--|---|---|----------|
| при решении практических задач. | обработки и способам интерпретации сейсмических данных и полевых наблюдений нефтегазовой геофизике. | | |
| ПК-5 Способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоения программы магистратуры. | Знать: устройство и возможности современного полевого и лабораторного оборудования Уметь: профессионально и грамотно использовать современное полевое и лабораторное оборудование Владеть (иметь навык(и)): знаниями и навыками обращения с современной цифровой аппаратурой | Основы обработки сейсмических данных. | Тест № 3 |
| ПК-6 Способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач. | Знать: теорию современных методов обработки сейсмической информации Уметь: интерпретировать данные сейсмических исследований в нефтегазовой геофизике Владеть (иметь навык(и)): комплексной интерпретацией, составлением графа обработки и оценки результатов обработки для решения производственных задач. | Основы интерпретации сейсмических данных. | Тест № 4 |
| Промежуточная аттестация - зачет | | | КИМ № 1 |

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

| Критерии оценивания компетенций | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач сейсмического исследования в нефтегазовой геофизике. | Повышенный уровень | Отлично (Зачтено) |
| Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач сейсмического исследования в нефтегазовой геофизике, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы. | Базовый уровень | Хорошо (Зачтено) |
| Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач сейсмического исследования в нефтегазовой геофизике. | Пороговый уровень | Удовлетворительно (Зачтено) |
| Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач сейсмического исследования в нефтегазовой геофизике. | – | Неудовлетворительно (Не зачтено) |

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Введение в предмет. Условия образования месторождений нефти и газа.
2. Возможности сейсморазведки при решении задач поиска.
3. Основные требования к результативным материалам сейсморазведки.
4. Типы месторождений. Физические свойства коллекторов и вмещающих пород.
5. Возможности сейсморазведки при решении задач разведки.
6. Источники и причины погрешностей и способы их устранения.
7. Процедуры обработки сейсмических данных.
8. Возможности сейсморазведки при решении задач детализации месторождений нефти и газа.
9. Физическая и геологическая интерпретация кинематических особенностей волновых картин сейсмических разрезов.
10. Прямые поиски залежей углеводородного сырья.
11. Возможности сейсморазведки при решении задач мониторинга.
12. Разрешающая способность и точность результативных сейсмических материалов.
13. Возможности сейсморазведки при решении задач прямого поиска.
14. Физическая и геологическая интерпретация динамических особенностей волновых картин сейсмических разрезов.
15. Традиционная наземная, многоволновая, пассивная, скважинная сейсморазведка.
16. Мониторинг состояния геологической среды в процессе добычи нефти и газа.
17. Типы месторождений.
18. Источники и причины погрешностей и способы их устранения.
19. Источники и причины погрешностей и способы их устранения.
20. Физические свойства коллекторов и вмещающих пород.
21. Традиционная наземная, многоволновая, пассивная, скважинная сейсморазведка.
22. Условия образования месторождений нефти и газа.
23. Основные требования к результативным материалам сейсморазведки.
24. Прямые поиски залежей углеводородного сырья.
25. Возможности сейсморазведки при решении задач: поиска и разведки.
26. Условия образования месторождений нефти и газа.
27. Традиционная скважинная сейсморазведка.
28. Введение в предмет. Условия образования нефтегазовых месторождений.
29. Традиционная наземная многоволновая сейсморазведка.

19.3.2 Тестовые задания

Тест № 1.

1. Введение в предмет.
2. Условия образования месторождений нефти и газа.
3. Типы месторождений. Физические свойства коллекторов и вмещающих пород.

Тест № 2.

1. Возможности сейсморазведки при решении задач: поиска, разведки, детализации месторождений нефти и газа, прямой поиск, мониторинг.
2. Традиционная наземная, многоволновая, пассивная, скважинная сейсморазведка.
3. Прямые поиски залежей углеводородного сырья.
4. Мониторинг состояния геологической среды в процессе добычи нефти и газа.

Тест № 3.

1. Основные требования к результативным материалам сейсморазведки.
2. Источники и причины погрешностей и способы их устранения.
3. Процедуры обработки сейсмических данных.

Тест № 4.

1. Разрешающая способность и точность результативных сейсмических материалов.
2. Физическая и геологическая интерпретация кинематических и динамических особенностей волновых картин сейсмических разрезов.

19.3.3 Перечень практических заданий

1. Анализ физических свойств горных пород определяющих сейсмические особенности разрывов и коллекторские свойства продуктивных пластов.
2. Основы методики 2-D и 3-D сейсморазведки.
3. Сейсмическая аппаратура и оборудование.
4. Составление графа обработки сейсмических данных.
5. Сейсмо-стратиграфическая интерпретация.

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, позволяющих оценить степень сформированности умений и навыков деятельности в области сейсмического исследования в нефтегазовой геофизике.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.