

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
аэрокосмических технологий
С.С. Негодяев**

| | |
|----------------------------|--|
| | Рабочая программа дисциплины (модуля) |
| по дисциплине: | Геология добычи |
| по направлению: | Прикладные математика и физика |
| профиль подготовки: | Фундаментальная и прикладная физика природных систем Физтех-школа Аэрокосмических Технологий центр образовательных программ ФАКТ |
| курс: | 2 |
| квалификация: | магистр |

Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 30 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Количество контрольных работ, заданий: 2

Программу составил: В.В. Волянская, канд. геол.-минерал. наук

Программа обсуждена на заседании центра образовательных программ ФАКТ 02.12.2024

Аннотация

Дисциплина "Геология добычи" отвечает за формирование базовых знаний по геологии добычи для использования в областях и дисциплинах естественнонаучного профиля, формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике. в области нефтяного инжиниринга.

Дисциплина "Геология добычи" важна для инженеров - нефтяников, разработана для студентов магистратуры "Фундаментальная и прикладная геофизика" совместной образовательной программы ПАО "НК"Роснефть" - МФТИ. Особое внимание в дисциплине уделяется условиям и системам осадконакопления, сиквенс-стратиграфии, основам интерпретации данных сейсморазведки.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- формирование базовых знаний по геологии добычи для использования в областях и дисциплинах естественнонаучного профиля, формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины

- дать студентам базовые знания по геологии добычи;
- дать студентам базовые знания о параметрах и характеристиках горных пород, адекватно отражающих геологическую модель месторождения.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации |
| ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области своей профессиональной деятельности, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи | ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области своей профессиональной деятельности и их практическую значимость |
| ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области | ПК-3.3 Способен оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов |

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- условия и системы осадконакопления;
- влияние условий осадконакопления на динамику флюидов в пласт.

уметь:

- интерпретировать данные сейсморазведки;
- использовать сейсмические данные для определения характеристик межскважинного пространства.

владеть:

- навыками расчета капиллярного давления;
- навыками определения контактов флюидов и переходных зон;
- навыками построения геологической модели месторождения.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

| № | Тема (раздел) дисциплины | Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час. | | | |
|-----------------------|--|---|----------|-----------------|----------------|
| | | Лекции | Семинары | Лаборат. работы | Самост. работа |
| 1 | Условия и системы осадконакопления | | 8 | | 5 |
| 2 | Сиквенс-стратиграфия | | 4 | | 5 |
| 3 | Основы интерпретации данных сейсморазведки | | 2 | | 5 |
| 4 | Трещиноватость | | 4 | | 5 |
| 5 | Капиллярное давление | | 5 | | 3 |
| 6 | Основы геостатистики | | 3 | | 3 |
| 7 | Отражение ключевых неоднородностей в геологических моделях | | 4 | | 4 |
| Итого часов | | | 30 | | 30 |
| Подготовка к экзамену | | 30 час. | | | |
| Общая трудоёмкость | | 90 час., 2 зач.ед. | | | |

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 3 (Осенний)

1. Условия и системы осадконакопления

Геометрия и протяженность терригенных осадочных систем. Влияние условий осадконакопления на динамику флюидов в пласте. Корреляция процессов осадконакопления с характеристиками пласта. Соотношение каротажных диаграмм и среды осадконакопления.

2. Сиквенс-стратиграфия

Цикличность осадконакопления. Ключевые поверхности в структурном каркасе геологической модели.

3. Основы интерпретации данных сейсморазведки

Особенности сейсмических исследований по 2D,3D,4D. Использование сейсмических данных для определения характеристик межскважинного пространства. Сейсмические атрибуты и их применение при описании пласта. Смена литологии и контактов флюидов по отражению сейсмических волн.

4. Трещиноватость

Определение трещиноватости по данным керна, шлифов, промГИС. Индекс продуктивности и оценка kh с использованием эксплуатационных данных. Выделение эффективной мощности пласта.

5. Капиллярное давление

Принцип расчета капиллярного давления. Определение контактов флюидов и переходных зон.

6. Основы геостатистики

Вариограммный анализ. Сравнительная характеристика основных геостатистических методов.

7. Отражение ключевых неоднородностей в геологических моделях

Масштабы неоднородностей. Концепция элементов потока и количественная характеристика пласта. Этапы геологического моделирования. Укрупнение геологической модели, контроль качества. Построение концептуальной геологической модели месторождения.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

учебная аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система).

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Современные технологии управления в нефтегазовом комплексе [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. Р. Соркин ; М-во образования РФ, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : Изд-во МФТИ, 2003 .— 104 с.
2. Инженерная геология и охрана природной среды [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский .— Ростов-н/Дону : Изд-во Рост. ун-та, 2003 .— 352 с.

Дополнительная литература

1. Подземная гидромеханика [Текст] / К. С. Басниев [и др.] .— 2-е изд., испр. — М.; Ижевск : Ин-т компьютерных исследований, 2006 .— 488 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://lib.mipt.ru/> – электронная библиотека Физтеха
<http://www.edu.ru> – федеральный портал «Российское образование».
<http://benran.ru> – библиотека по естественным наукам Российской академии наук.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

на занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение курса «Геология добычи » требует большой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам семинаров, учебной и научной литературе).

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| | |
|--|--|
| по направлению: | Прикладные математика и физика |
| профиль подготовки: | Фундаментальная и прикладная физика природных систем Физтех-школа Аэрокосмических Технологий центр образовательных программ ФАКТ |
| курс: | <u>2</u> |
| квалификация: | магистр |
| Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Экзамен | |
| Разработчик: | В.В. Волянская, канд. геол.-минерал. наук |

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации |
| ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области своей профессиональной деятельности, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи | ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области своей профессиональной деятельности и их практическую значимость |
| ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области | ПК-3.3 Способен оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов |

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Геология добычи» обучающийся должен:

знать:

- условия и системы осадконакопления;
- влияние условий осадконакопления на динамику флюидов в пласт.

уметь:

- интерпретировать данные сейсморазведки;
- использовать сейсмические данные для определения характеристик межскважинного пространства.

владеть:

- навыками расчета капиллярного давления;
- навыками определения контактов флюидов и переходных зон;
- навыками построения геологической модели месторождения.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль заключается в учете посещения студентами занятий, а также в учете тех или иных видов активности студентов на занятиях: выполнения домашних заданий, решения задач, обсуждения возникающих вопросов по текущему материалу и т.п. Данные по текущему контролю учитываются при выставлении оценок на экзамене.

Темы курсовых работ:

1. Геометрия и протяженность терригенных осадочных систем.
2. Влияние условий осадконакопления на динамику флюидов в пласте.
3. Цикличность осадконакопления.
4. Принцип расчета капиллярного давления. Определение контактов флюидов и переходных зон.
5. Вариограммный анализ. Сравнительная характеристика основных геостатистических методов.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примеры экзаменационных билетов:

1. Принцип расчета капиллярного давления.

2. Концепция элементов потока и количественная характеристика пласта.
3. Геометрия и протяженность терригенных осадочных систем.
4. Индекс продуктивности и оценка kh с использованием эксплуатационных данных.
5. Сейсмические атрибуты и их применение при описании пласта.
6. Сравнительная характеристика основных геостатистических методов.
7. Этапы геологического моделирования.
8. Влияние условий осадконакопления на динамику флюидов в пласте.
9. Ключевые поверхности в структурном каркасе геологической модели.
10. Особенности сейсмических исследований по 2D,3D,4D.
11. Определение трещиноватости по данным керна, шлифов, промГИС.

Примеры экзаменационных билетов:

Билет №1

1. Геометрия и протяженность терригенных осадочных систем.
2. Сейсмические атрибуты и их применение при описании пласта.

Билет №2

1. Влияние условий осадконакопления на динамику флюидов в пласте.
2. Индекс продуктивности и оценка kh с использованием эксплуатационных данных.

Билет №3

1. Принцип расчета капиллярного давления.
2. Этапы геологического моделирования.

Критерии оценивания

оценка «отлично (10)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины при ответе на вопросы по программе дисциплины и при защите двух курсовых работ;

оценка «отлично (9)» выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины при ответе на вопросы по программе дисциплины и при защите двух курсовых работ;

оценка «отлично (8)» выставляется студенту, показавшему систематизированные, знания учебной программы дисциплины при ответе на вопросы по программе дисциплины и при защите двух курсовых работ

оценка «хорошо (7)» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

оценка «хорошо (6)» выставляется студенту, если он знает материал, по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе много неточностей;

оценка «хорошо (5)» выставляется студенту, если он знает материал, излагает его, умеет применять полученные знания на практике, не допускает в ответе грубых ошибок;

оценка «удовлетворительно (4)» выставляется студенту, если во время ответа он показал фрагментарный, характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения;

оценка «удовлетворительно (3)» выставляется студенту, если во время ответа он показал разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

оценка «неудовлетворительно (2-1)» выставляется студенту, если во время ответа , он показал что не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При проведении экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету во время экзамена не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена при подготовке ответов на билеты обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, конспектами семинаров и любой другой литературой.

Во время проведения экзамена при ответе обучающегося на вопросы по билету или по программе дисциплины он не может пользоваться конспектами семинаров и любой другой литературой.