

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан Геологического факультета
академик

_____/Д.Ю.Пущаровский/

«__» _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Нефтегеологическая интерпретация геофизических данных

Автор-составитель: Жемчугова В.А.

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Геология и геохимия горючих ископаемых

Магистерская программа

Геология, геохимия нефти и газа

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № _____, _____)

Москва 20__

На обратной стороне титула:

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2018.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса «Нефтегеологическая интерпретация геофизических данных» является получение студентами знаний о базовых приемах интерпретации геофизических (и в первую очередь, сейсмических) данных, направленных на выявление особенностей строения и углеводородной продуктивности недр.

Задачи:

- - ознакомление с геофизическими методами исследований нефтегазопроисследовательских объектов;
- - получение представлений о методиках интерпретации геолого-геофизических данных для обоснования геологического строения нефтегазоносных объектов;
- - получение базовых навыков комплексной интерпретации сейсмической и скважинной информации для прогнозирования свойств элементов углеводородных систем.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный блок, обязательные дисциплины, II курс магистратуры, 3 – семестр.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: естественнонаучный цикл дисциплин, дисциплины в объеме вступительных экзаменов в магистратуру, по профилю «Геология и геохимия горючих ископаемых», а также курсы «Сейсмостратиграфия осадочных комплексов», «Прикладная седиментология», «Петрофизические основы комплексной интерпретации данных» и др.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины (модуля):

Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

- Способность самостоятельно формулировать цели работы, устанавливать последовательность решения профессиональных задач (ОПК-2.М).
- Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки (ОПК-4.М).
- Способность использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5.М).

Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

- Способность самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-3.М)

научно-производственная деятельность:

- Способность использовать специализированные профессиональные теоретические знания и практические навыки для проведения прикладных исследований (ПК-7.М).
- Способность использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач (ПК-9.М).

Выпускник, освоивший программу магистратуры «Геология, геохимия нефти и газа», должен обладать следующими **специализированными профессиональными компетенциями**, соответствующими направленности (профилю) «Геология, геохимия нефти и газа» магистратуры:

- Способность использовать научные представления о глобальных и региональных закономерностях нефтегазоносности, классификации нефтегазоносных бассейнов, принципах нефтегеологического районирования для выделения перспективных объектов для геологоразведочных работ при поисках и разведке на нефть и газ (СПК-1.М).
- Владение методами интерпретации результатов исследований и анализа (структурно-формационного, бассейнового, анализа нефтяных систем и др.) с учетом рисков геологической среды для обоснования перспектив нефтегазоносности изучаемых территорий (СПК-2.М).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: основные принципы геологической интерпретации геофизических данных для решения задач нефтяной геологии;

- современные методы прогнозирования структуры и свойств природных объектов на основе результатов комплексной интерпретации геолого-геофизических данных;

Уметь: выполнять геологическую интерпретацию геофизических данных;

- осуществлять прогноз структуры и свойств поисковых объектов на основе комплексной интерпретации геолого-геофизических данных;

Владеть: знаниями современных методик геологической интерпретации геофизических данных.

4. Формат обучения – лекционные и практические занятия

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, в том числе 70 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (14 часов – занятия лекционного типа, 56 часов – практических занятий), 38 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Формы текущего контроля коллоквиумы. Форма промежуточной аттестации – экзамен

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

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе лекций рассматриваются основные приемы геологической интерпретации геофизических данных и, в первую очередь, материалов сейсморазведочных работ МОВ ОГТ. Приводятся многочисленные примеры реальных геологических объектов, имеющих нефтегазопромысловый интерес, для которых был выполнен прогноз структуры и свойств. Для закрепления теоретических представлений в рамках курса выполняется несколько практических заданий по наиболее значимым направлениям комплексной интерпретации геолого-геофизической информации.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Всего	Самостоятельная работа обучающегося, часы * (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы						
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Практические занятия	Занятия семинарского типа			
Раздел 1. Теоретические и методические вопросы геологической интерпретации геофизических данных .		4				4		
Раздел 2. Структурно-тектонический, сейсмофациальный и сейсмотрагический анализы .		4		26		30		
Раздел 3. Методические приемы прогноза структуры и свойств нефтегазопромысловых объектов на основе комплексной интерпретации геолого-геофизических данных .		6		30		36		
Промежуточная аттестация							<u>экзамен</u>	
Итого	108			70			38	

Содержание дисциплины:

1. Цели, задачи и содержание курса.

Возможности геофизических методов для решения задач нефтяной геологии. Понятие о комплексной интерпретации геолого-геофизических данных. Задачи «нефтяной» сейсморазведки. Основные методы сейсморазведки (МПВ и МОВ ОГТ). Кинематические и динамические характеристики сейсмических волн. Масштабы неоднородностей, разрешенные в различных методах геофизических исследований. Цикл сейсморазведочных работ. Примерный граф обработки сейсмических данных.

2. Структурно-тектонический анализ.

Основные методические приемы структурной интерпретации. Опорные и целевые отражающие горизонты. Корреляция отражающих горизонтов. Стратиграфическая привязка временных разрезов.

Критерии выделения на временных разрезах тектонических нарушений. Использование для трассирования нарушений срезов кубов когерентности, карт параметра «dip-azimut» и др.

Анализ распределения скоростей и основные методы построения структурных карт. Оценка точности структурных построений.

Палеоструктурный анализ. Изопахический треугольник.

3. Сейсмостратиграфический анализ.

Связь между физическими границами и сейсмическими отражениями. Акустический импеданс. Факторы, определяющие скорость упругих колебаний. Геологические границы: поверхности несогласий, перерывы в осадконакоплении, седиментационные поверхности и дизъюнктивные нарушения.

Основные характеристики сейсмических отражений, используемых в сейсмостратиграфии, их геологическая значимость. Подошвенное несогласие: налегание или прилегание в подошве. Кровельное прилегание. Эрозионный срез.

Сейсмические комплексы. Понятие об ундаформе, клиноформе и фондоформе. Выделение границ сейсмокомплексов по характеру прекращения прослеживания отражений.

4. Сейсмофациальный анализ.

-Сейсмофации. Морфологические типы сейсмофаций и их геологическая интерпретация. Сейсмическое моделирование.

-Использование теоретической базы секвенсстратиграфии для сеймоседиментационных реконструкций. Модели карбонатных и терригенных секвенций и их диагностика по сейсмическим данным. Атрибутный анализ.

-Каротажные фации. Принципы выделения каротажных фаций; примеры.

5. Прогноз распространения элементов нефтяных систем.

Прогноз петрофизических характеристик осадочных тел. Количественные оценки данных ГИС и волнового поля.

Возможности использования результатов геологической интерпретации геофизических данных при моделировании поисково-разведочных работ на нефть и газ.

Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Нефтегеологическая интерпретация геофизических данных» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (70 часов) занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и необходимых программных продуктов.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

В течение преподавания курса «Нефтегеологическая интерпретация геофизических данных» в качестве текущей аттестации магистрантов применяются коллоквиумы. В течение семестра запланировано выполнение трех практических заданий. По итогам обучения в 3 семестре проводится экзамен.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных лабораторных/практических/расчетных работ (при наличии).

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные работы/опросы.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля:

1. Возможности геофизических методов для решения задач нефтяной геологии.
2. Задачи «нефтяной» сейсморазведки.
3. Основные принципы структурной интерпретации. Палеоструктурный анализ.
4. Критерии выделения на временных разрезах дизъюнктивных нарушений.
5. Акустический импеданс. Факторы, определяющие скорость упругих колебаний.
6. Подошвенное несогласие: налегание или прилегание в подошве. Кровельное прилегание. Эрозионный срез.
7. Определение и характеристики сейсмических комплексов.
8. Морфологические типы сейсмофаций и их геологическая интерпретация.
9. Концепция секвенсстратиграфии. Факторы, контролирующие архитектуру осадочных толщ и их стратиграфию.
10. Аккомодация и относительный уровень моря. Нормальная и форсированная регрессии. Секвенции; системные тракты; парасеквенции.
11. Принципиальное строение обломочных секвенций.
12. Принципиальное строение карбонатных секвенций.
13. Выделение элементов секвенций на временных сейсмических разрезах.
14. Принципы выделения каротажных фаций, примеры каротажных фаций для различных обстановок осадконакопления.
15. Сейсмоседиментационные реконструкции. Атрибутный анализ.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: теоретических основ геологической интерпретации геофизических данных	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: использовать структурно-тектонический, сейсмофациальный и сеймотратиграфический анализы	Умения отсутствуют	Преимущественно успешное, однако допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но с небольшими неточностями	Успешное умение использовать структурно-тектонический, сейсмофациальный и сеймотратиграфический анализы.

Владения: методическими приемами прогноза структуры и свойств нефтегазопосковок объектов на основе комплексной интерпретации геолого-геофизических данных	Навыки владения методическими приемами отсутствуют	Фрагментарное владение методическими приемами, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки использования методическими приемами	Владение методическим и приемами использования их для решения поставленных геологических задач.
---	--	--	--	---

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

- Сейсмическая стратиграфия /под ред. Ч.Пейтона. М: Мир, 1982.
- Селли Р.К. Введение в седиментологию. М: Недра, 1981.
- Абрамов, Владимир Юрьевич (). Геологическая интерпретация сейсмических данных : учеб. пособие М. : Рос. ун-т дружбы народов, 2019

- дополнительная литература:

- Гогоненков Г.Н., Михайлов Ю.А. Сеймостратиграфический анализ в нефтегазопосковок исследованиях. Обзорная информация /нефтегазовая геология и геофизика. М: ВНИИОЭНГ. 1984.
- Жемчугова В.А. Геологическая интерпретация геофизических данных, 2011. Презентация.
- Нежданов А.А. Геологическая интерпретация сейморазведочных данных. Курс лекций. Тюмень, 2000.
- Габдуллин Р.Р., Копаевич Л.Ф., Иванов А.В. Секвентная стратиграфия. М: Макспресс, 2008.
- Catuneanu O. Principles of Sequence Stratigraphy. 2007.
- Mitchum R.M. Seismic stratigraphy and global changes of sea level. Part 1: Glossary of terms used in seismic stratigraphy // Seismic stratigraphy - applications to hydrocarbon exploration - Tulsa, Oklahoma: AAPG, 1977. - Memoir 26., p.205-212.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Программное обеспечение фирмы Landmark; модули SeisWorks 3D, SynTool, StratWorks

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Д) Материально-технического обеспечение:

- а) помещения – аудитория, рассчитанная на группу из 30 учащихся.
- б) оборудование – мультимедийный проектор, компьютер, экран.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Жемчугова В.А.

11. Автор (авторы) программы – Жемчугова В.А.