

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

Методы геологических исследований на акваториях

Автор-составитель: Волконская А.Л.

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Геология и геохимия горючих ископаемых

Магистерская программа

Геология и разработка нефтяных и газовых месторождений» (ММ)

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 – 2019.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса «Методы геологических исследований на акваториях» является ознакомление студентов с организацией и проведением морских экспедиционных работ, основами морской картографии и навигации, основными методами морских геологических и геофизических исследований.

Задачи

- приобретение знаний о современных методах изучения подводных недр;
- освоение технологии различных геологических и геофизических наблюдений на акваториях;
- практическое освоение приемов качественной и количественной интерпретации данных геолого-геофизических съемок.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный блок, обязательные дисциплины, I– курс магистратуры, семестр – 2.

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»

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 применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки (ОПК-3).

Профессиональные компетенции выпускника, освоившего программу магистратуры:

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-1)

научно-производственная деятельность:

- Способность использовать специализированные профессиональные теоретические знания и практические навыки для проведения прикладных исследований (ПК-3).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: историю становления и развития мировых и отечественных морских геологических исследований, аппаратуру, методику проведения, обработку и интерпретацию результатов различных видов геологических и геофизических исследований на акваториях, принципы комплексной геологической интерпретации результатов исследований.

Уметь: правильно оценить поставленную задачу, собрать и проанализировать опубликованные данные о строении региона, выбрать комплекс методов, необходимый и достаточный для решения поставленной задачи, правильно подобрать аппаратуру и методику проведения исследований, оценить качество полевого материала, выбрать методику обработки и грамотно проинтерпретировать полученные результаты, последовательно и логично изложить все вышеперечисленное в виде отчета.

Владеть: принципами построения и использования батиметрических карт, карт магнитного поля, гравиметрических карт, структурных карт, карт распространения современных донных осадков и других специализированных карт океанов и морей, методами сбора информации и подготовки самостоятельных проектов в группе.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, в том числе 26 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (13 часов – занятия лекционного типа, 13 часов – занятия семинарского типа), 46 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс направлен на ознакомление студентов с организацией и проведением морских экспедиционных работ, основами морской картографии и навигации, основными методами морских геологических и геофизических исследований: глубоководным бурением, гравиразведкой, магниторазведкой, термометрией, электроразведкой, непрерывным сейсмоакустическим профилированием, четырехкомпонентной сейсморазведкой, различными методами морской акустики, комплексным литологическим и геохимическим изучением осадков (в том числе и отбором проб при помощи глубоководных обитаемых и необитаемых аппаратов), глубоководной фото и теле съемкой, обработкой фактического материала и принципами комплексной геологической интерпретации результатов исследований.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				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	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Теоретические основы методов морских исследований		7		7	14	
Раздел 2. Особенности проведения и интерпретации морских геолого-геофизических исследований		6		6	12	
Промежуточная аттестация						<u>зачет</u>
Итого	72	26				46

Содержание дисциплины:

Введение. Морские исследовательские суда. Большие и маленькие. Разный ледовый класс. НИС специализированные буровые, сейсмические. Глубоководное бурение.

Навигация. Морские карты. Проекция карт. Проекция Меркатора.

Подводная навигация. Методы определения скорости звука в воде.

Эхолот. Однолучевой. Многолучевой. Профилограф.

Основы теории сейсморазведки. Сейсмический метод отраженных волн. Скорость звука в горных породах и осадках. Одноканальная, многоканальная. 2D и 3D. Типы источников упругих волн в жидкости. Сейсмический канал. Сейсмическая коса.

Обработка сейсмических данных. Шум и волны-помехи. Основные процедуры обработки.

Четырехкомпонентные сейсмические исследования на акваториях. Область применения. Теоретическое обоснование многокомпонентных сейсмических исследований на акваториях. Соотношение между годографами отраженной и преломленной волн для одной и той же границы. Особенности выбора систем наблюдений.

Методики проведения сейсмических работ с автономными донными станциями. Принципиальное строение донной станции. Системы наблюдений. Методы определения местоположения донных станций при проведении многокомпонентных сейсмических исследований на акваториях. Акустические системы позиционирования. Обработка данных, полученных при использовании автономных донных станций. Получение скоростной модели среды.

Чем занимается гидроакустика? Скорость звука в воде. Звуковой канал.

Изотермический слой. Поверхности с отрицательным градиентом, поверхности с положительным градиентом. Гидроакустические приборы. Подводная навигация. Две принципиальные методики определения скорости звука в воде. Гидролокаторы бокового обзора (ГБО). Обратное рассеяние. Разрешающая способность. Акустическая тень. Оборудование, регистрация и обработка данных.

Геофизические методы. Достоинства. Магнитное поле Земли. Магниторазведочные работы. Магнитные аномалии. Магнитные свойства горных пород. Магнитометры – типы и принципы измерений. Методика магниторазведочных работ на акваториях. Типовой граф обработки магнитной съемки. Морские гравиметрические исследования. Морской гравиметр. Поправка Этвеша. Результаты морской гравиметрической съемки.

Морская электроразведка. Методы, аппаратура, области применения.

Морские геотермические исследования. Основные термины и понятия. Источники тепла и способы теплопереноса. Теплофизические свойства пород. Значения теплового потока. Методика геотермических работ на акваториях. Получаемые результаты и их применение.

Морской пробоотбор. Цели и задачи. Методика проведения. Пробоотборники – плюсы и минусы, области применения различных устройств.

Лабораторная обработка кернового материала, полученного с помощью ударной трубки.

Отбор проб на геохимические исследования. Дегазация осадка и консервация газа.

Подводные аппараты. Типы. Устройство и назначение каждого типа. Выполняемые работы.

Комплексование морских геофизических методов. Защиты самостоятельных проектов.

Подготовка к морским исследованиям. Нотификации. Международное морское право. Субъекты. Источники. Принцип свободы открытого моря.

Принцип исключительной юрисдикции государства над судами своего флага в открытом море. Принцип мирного использования мирового океана. Принцип суверенитета государств над внутренними морскими водами и территориальным морем. Принцип защиты морской среды. Принцип иммунитета военных кораблей.

Конвенция ООН по морскому праву 1982 года. Территориальное море и прилегающая зона. Проливы, используемые для международного судоходства. Континентальный шельф. Открытое море. Режим островов. Международный район морского дна. Права государств, не имеющих выхода к морю. Загранплавание и каботаж. Паспорт моряка и удостоверение личности моряка

Рекомендуемые образовательные технологии

Для освоения дисциплины «Методы геологических исследований на акваториях» рекомендуется использовать классические формы проведения занятий: лекции и семинары. Семинары предваряются серией вводных лекций. Затем студенты получают задание на подготовку самостоятельных проектов. В качестве таких заданий целесообразно использовать опубликованные отчеты о результатах морских геологических экспедиций – один отчет на группу из двух человек. По результатам внеаудиторной работы (работа с литературными источниками, ресурсами Интернет, базами данных, консультации с преподавателями вуза и другими специалистами и пр.) студенты готовят презентации проектов, где представляют результаты проведенных геологических исследований и выдвигают свой план дальнейшего изучения региона. Защиты проектов проходят на семинарах, все обучающиеся вовлекаются в активное оппонирование проекта. Общие знания, усвоенные обучающимися на лекциях, закрепляются в приложении к конкретным объектам.

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.

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/ Темы конт рольных работ :

1. Морские исследовательские суда. Большие и маленькие. Разный ледовый класс. НИС специализированные буровые, сейсмические. Глубоководное бурение.
2. Навигация. Морские карты. Проекция карт. Проекция Меркатора.
3. Основы теории сейсморазведки. Типы сейсмических волн. Частота, период, амплитуда сигнала. Вертикальная и горизонтальная разрешающая способность сейсмики.
4. Сейсмический метод отраженных волн. Звук в различных средах. Скорость звука в горных породах и осадках. Одноканальная, многоканальная. 2D и 3D. Высокоразрешающая и глубинная.
5. Типы источников упругих волн в жидкости. Спаркер и пневмоисточник (пушка). Пульсация газового пузыря. Сейсмический канал. Сейсмическая коса.
6. Обработка сейсмических данных. Шум и волны-помехи. Основные процедуры обработки.
7. Четырехкомпонентные сейсмические исследования на акваториях. Достоинства и недостатки. Область применения.
8. Теоретическое обоснование многокомпонентных сейсмических исследований на акваториях. Соотношение между годографами отраженной и преломленной волн для одной и той же границы. Особенности выбора систем наблюдений.

9. Методики проведения сейсмических работ с автономными донными станциями. Принципиальное строение донной станции. Системы наблюдений.
10. Методы определения местоположения донных станций при проведении многокомпонентных сейсмических исследований на акваториях. Акустические системы позиционирования.
11. Чем занимается гидроакустика? Скорость звука в воде. Звуковой канал. Изотермический слой. Поверхности с отрицательным градиентом, поверхности с положительным градиентом.
12. Что нам дает акустическая тень? Оборудование, регистрация и обработка данных.
13. Геофизические методы. Достоинства. Магнитное поле Земли. Составляющие вектора магнитного поля Земли.
14. Что такое магниторазведочные работы?
15. Магнитные аномалии. Магнитные свойства горных пород.
16. Магнитометры – типы и принципы измерений.
17. Методика магниторазведочных работ на акваториях. Типовой граф обработки магнитной съемки
18. Морские гравиметрические исследования.
19. Морская электроразведка. Методы, аппаратура, области применения.
20. Методика геотермических работ на акваториях. Получаемые результаты и их применение.
21. Комплексная морская геофизическая и геохимическая съемка.
22. Подготовка к морским исследованиям. Нотификации. Международное морское право. Субъекты. Источники. Принцип свободы открытого моря.
23. Принцип исключительной юрисдикции государства над судами своего флага в открытом море. Принцип мирного использования мирового океана. Принцип суверенитета государств над внутренними морскими водами и территориальным морем. Принцип защиты морской среды. Принцип иммунитета военных кораблей.
24. Конвенция ООН по морскому праву 1982 года. Территориальное море и прилегающая зона. Проливы, используемые для международного судоходства. Континентальный шельф. Открытое море. Режим островов. Международный район морского дна.
25. Права государств, не имеющих выхода к морю. Загранплавание и каботаж. Паспорт моряка и удостоверение личности моряка.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Подводная навигация. Методы определения скорости звука в воде.
2. Скорость звука в жидкостях. Эхолот. Однолучевой. Многолучевой. Профилограф.
3. Обработка данных, полученных при использовании автономных донных станций. Получение скоростной модели среды.
4. Гидроакустические приборы. Подводная навигация. Две принципиальные методики определения скорости звука в воде.
5. ГБО – что это и зачем оно нам нужно? Что такое обратное рассеяние? Разрешающая способность.
6. Морской гравиметр. Поправка Этвеша. Результаты морской гравиметрической съемки.
7. Комплексирование морских геофизических методов.
8. Морские геотермические исследования. Основные термины и понятия. Источники тепла и способы теплопереноса.
9. Теплофизические свойства пород. Значения теплового потока.

10. Подводные аппараты. Типы. Устройство и назначение каждого типа. Выполняемые работы.
11. Морской пробоотбор. Цели и задачи. Методика проведения. Пробоотборники – плюсы и минусы, области применения различных устройств.
12. Лабораторная обработка кернового материала, полученного с помощью ударной трубки. Отбор проб на геохимические исследования. Дегазация осадка и консервация газа.

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

- Максимов Е.М., Морская геология: учебное пособие, Тюменский индустриальный университет, 2011, 13 бстр.

- дополнительная литература:

- Бреховских Л.М., Лысанов Ю.П. Теоретические основы акустики океана. Л.: Гидрометеоиздат, 1982.
- Вайхарт Г.Ф. Применение геофизических методов и оборудования в исследованиях морского дна / В кн. Акустика дна океана. Под ред. У. Купермана и Ф. Енсена. М.: Мир, 1984.
- Глумов И.Ф. Автоматизированные геофизические комплексы для изучения геологии и минеральных ресурсов Мирового океана. М.: Недра, 1986.
- Р. Шерифф, Л.Гелдарт. Сейсморазведка: В 2-х томах. Пер. с англ. - М.: Мир, 1987
- Геофизические методы исследования //авт. Хмелевской В.К., Попов М.Г., Калинин А.В., Горбачев Ю.И., Шевнин В.А., Фадеев В.Е.// Под редакцией В.К. Хмелевского. М.: Недра. 1988
- Гайнанов А.Г., Пантелеев В.Л. Морская гравиразведка. М.: Недра. 1991.
- Дж.П. Кеннетт. Морская геология (в 2-х томах). Мир.1987

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется)

Д) Материально-технического обеспечение:

Для проведения занятий: лекций и презентаций самостоятельных проектов на семинарах – используется LCD проектор, компьютер, экран, доска, мел.

Для самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с выходом в интернет и библиотека научной литературы, атласов океанов и морей.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Волконская А.Л.

11. Автор (авторы) программы – Волконская А.Л.