

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Изотопная стратиграфия М2.ДВ.7

Направление подготовки: 020700.68 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия нефти и газа

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Нургалиева Н.Г.

Рецензент(ы):

Успенский Б.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Плотникова И. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2013

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Нургалиева Н.Г. кафедра геологии нефти и газа имени акад.А.А.Трофимука Институт геологии и нефтегазовых технологий , Nouria.Nourgalieva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина Изотопная стратиграфия относится к вариативной части общепрофессионального цикла и обеспечивает логическую взаимосвязь геологических дисциплин и имеет своей целью формирование у магистров геологии общих представлений об изотопной стратиграфии, о современном этапе ее развития и ее ближайших перспективах. Главная задача дисциплины - освоение изотопно-геохимических моделей стратиграфии.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.7 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.68 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина М2.ДВ.7 "Изотопная стратиграфия" относится к вариативной части Профессионального цикла ООП и читается на 1 курсе во 2-м семестре магистратуры. Логически и содержательно данная дисциплина взаимосвязана с модулями геологических дисциплин ООП бакалавриата по направлению подготовки Геология и геохимия горючих полезных ископаемых. При освоении данной дисциплины необходимы знания, приобретенные обучающимся в результате освоения всех геологических, геофизических и геохимических дисциплин (модулей) профессионального цикла ООП бакалавриата по направлению подготовки Геология и геохимия горючих полезных ископаемых.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-2 (общекультурные компетенции)	готов к самостоятельному обучению новым методам исследования и их внедрению в процесс профессиональной деятельности
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ОК-7 (общекультурные компетенции)	готов самостоятельно интегрировать знания и формировать собственные суждения при решении профессиональных и социальных задач
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен расширять и углублять своё научное мировоззрение

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач
ОК-1 (общекультурные компетенции)	готов самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОК-8 (общекультурные компетенции)	способен анализировать и адекватно оценивать собственную и чужую деятельность
ОК-9 (общекультурные компетенции)	готов к осмыслению и аргументированной оценке последствий своей профессиональной деятельности
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способен глубоко осмысливать и формировать диагностические решения проблем геологии
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно делать выводы, формулировать заключения и рекомендации
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способен создавать модели изучаемых объектов на основе теоретических знаний в области геологии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

методы изотопной стратиграфии, обеспечивающие хроностратиграфическую основу для корреляции и картирования осадочных комплексов.

2. должен уметь:

интерпретировать изотопные эволюционные кривые соотношений углерода, кислорода и стронция, по которым производится рассмотрение значимости (глобальной или региональной) исследуемых стратиграфических уровней.

3. должен владеть:

способностью использовать современные представления об изотопной стратиграфии в научных исследованиях.

применять результаты изотопных исследований при изучении коллекторов нефти и газа.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Изотопная стратиграфия как междисциплинарное направление. Основные положения стратиграфии. Основные положения изотопной геохимии.	2	1-6	2	0	7	контрольная работа
2.	Тема 2. Геохимия изотопов углерода, кислорода и стронция как базовый инструментарий изотопной стратиграфии	2	7-12	3	0	7	контрольная работа
3.	Тема 3. Изотопная стратиграфия разновозрастных отложений: результаты, проблемы и дальнейшие перспективы развития на примере различных фанерозойских осадочных комплексов	2	13-18	3	0	8	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			8	0	22	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Изотопная стратиграфия как междисциплинарное направление. Основные положения стратиграфии. Основные положения изотопной геохимии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Раздел 1. Изотопная стратиграфия как междисциплинарное направление. Основные положения стратиграфии. Основные положения изотопной геохимии. Выбор наиболее информативных изотопно-стратиграфических методов. Тема 1. "Изотопы". Понятие изотопов. Радиоактивные и стабильные изотопы. Фактор Оддо-Гаркинса. Изотопные отношения. Эффекты изотопного разделения. Изотопное фракционирование. Изотопы углерода, кислорода и стронция как стабильные изотопы. Измерительная техника. Тема 2. "Основы стратиграфии" Понятия стратиграфии как области геологии. Методы стратиграфии. Современное состояние стратиграфии. Тема 3. "История изотопной стратиграфии" Эксперименты Юри. Изотопные отношения углерода, кислорода и стронция как геособытийные маркеры в работах Берке, Питермана. Становление изотопной стратиграфии как области стратиграфии. Взаимоотношение изотопной стратиграфии в иерархии литостратиграфия - биостратиграфия - хроностратиграфия. Тема 4. Геохронология и изотопная стратиграфия. Основные черты геохронологии. Основные черты изотопной стратиграфии. Сходство и различие.

лабораторная работа (7 часа(ов)):

Тема 2. Геохимия изотопов углерода, кислорода и стронция как базовый инструментарий изотопной стратиграфии

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Раздел 2. Геохимия изотопов углерода, кислорода и стронция как базовый инструментарий изотопной стратиграфии. Изотопные отношения, стандарты, измерительная техника, различие между стабильными и радиоактивными изотопами. Вопросы фракционирования изотопов. Информативность изотопных отношений углерода, кислорода и стронция в карбонатной составляющей стар-тисферы. Тема 5. Изотопы углерода. Химия и геохимия изотопов углерода. Фракционирование изотопов углерода. Стандарты. Изотопные отношения углерода в биогенной и литогенной компонентах. Особенности фракционирования изотопов углерода. Фанерозойская кривая изотопного отношения углерода. Стратификация по изотопным отношениям углерода. Тема 7. Изотопы кислорода. Химия и геохимия изотопов кислорода. Фракционирование изотопов кислорода. Стандарты. Изотопные отношения кислорода в океане и стратисфере. Особенности фракционирования изотопов кислорода. Фанерозойская кривая изотопного отношения кислорода. Стратификация по изотопным отношениям кислорода. Тема 8. Изотопы стронция. Химия и геохимия изотопов стронция. Фракционирование изотопов стронция. Стандарты. Изотопные отношения стронция в океане и стратисфере. Особенности фракционирования изотопов стронция. Фанерозойская кривая изотопного отношения стронция. Стратификация по изотопным отношениям стронция.

лабораторная работа (7 часа(ов)):

Тема 3. Изотопная стратиграфия разновозрастных отложений: результаты, проблемы и дальнейшие перспективы развития на примере различных фанерозойских осадочных комплексов

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Раздел 3. Изотопная стратиграфия разновозрастных отложений: результаты, проблемы и дальнейшие перспективы развития на примере различных фанерозойских осадочных комплексов. Фанерозойские эволюционные кривые. Проблематика интерпретации изотопной стратиграфии древних осадочных комплексов. Тема 9. Изотопная стратиграфия палеозойских отложений. Сопоставление фанерозойских кривых изотопных отношений углерода, кислорода и стронция для верхнепалеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений. Вопросы достоверности интерпретации разновозрастных фанерозойских осадочных комплексов. Тема 10. Перспективы развития изотопной стратиграфии. Обзор современных работ по изотопной стратиграфии. Анализ "золотых гвоздей" стратиграфии по данным изотопной стратиграфии. Значение изотопной стратиграфии в современной стратиграфии.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Изотопная стратиграфия как междисциплинарное направление. Основные положения стратиграфии. Основные положения изотопной геохимии.	2	1-6	подготовка к контрольной работе	17	контрольная работа
2.	Тема 2. Геохимия изотопов углерода, кислорода и стронция как базовый инструментариий изотопной стратиграфии	2	7-12	подготовка к контрольной работе	17	контрольная работа
3.	Тема 3. Изотопная стратиграфия разновозрастных отложений: результаты, проблемы и дальнейшие перспективы развития на примере различных фанерозойских осадочных комплексов	2	13-18	подготовка к контрольной работе	17	контрольная работа
	Итого				51	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- лекции: презентации в PowerPoint;
- семинары;
- реферативная работа;
- контроль знаний: тестирование

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

Тема 1. Изотопная стратиграфия как междисциплинарное направление. Основные положения стратиграфии. Основные положения изотопной геохимии.

контрольная работа , примерные вопросы:

Изотопная стратиграфия как междисциплинарное направление. Основные положения стратиграфии. Основные положения изотопной геохимии.

Тема 2. Геохимия изотопов углерода, кислорода и стронция как базовый инструментариий изотопной стратиграфии

контрольная работа , примерные вопросы:

Геохимия изотопов углерода, кислорода и стронция как базовый инструментариий изотопной стратиграфии

Тема 3. Изотопная стратиграфия разновозрастных отложений: результаты, проблемы и дальнейшие перспективы развития на примере различных фанерозойских осадочных комплексов

контрольная работа , примерные вопросы:

Изотопная стратиграфия разновозрастных отложений: результаты, проблемы и дальнейшие перспективы развития на примере различных фанерозойских осадочных комплексов

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Темы рефератов:

Первый раздел дисциплины (14 часов):

1. Стабильные изотопы углерода в стратисфере.
2. Стабильные изотопы кислорода в стратисфере.
3. Радиогенные и радиоактивные изотопы стронция в изотопной геологии.
4. Принципы масс-спектрометрии.
5. История изотопной геологии.
6. Анализ книги Фора "Изотопная геология"
7. Анализ работ Галимова в области изотопной геологии.

Второй раздел дисциплины (14 часов):

8. Фанерозойские эволюционные кривые изотопных отношений.
9. Изотопная стратиграфия четвертичного периода.
10. Изотопная стратиграфия мезозоя.
11. Изотопная стратиграфия перми.
12. Изотопная стратиграфия карбона.
13. Изотопная стратиграфия девона.
14. Изотопная стратиграфия нижнего палеозоя.

Третий раздел дисциплины (10 часов):

15. Значение изотопной стратиграфии для целей расчленения и корреляции разрезов.
16. Место изотопной стратиграфии в формировании МСШ.

Контрольные вопросы:

1. Понятие изотопов на примере изотопов углерода, кислорода и стронция.
2. Радиогенные и радиоактивные элементы. Стабильные изотопы.
3. Изотопные отношения. Единицы измерения.
4. Стандарты изотопных отношений.
5. Изотопное фракционирование.
6. Способы измерений изотопных отношений.
7. Геохимия изотопов углерода: круговорот
8. Геохимия изотопов углерода: источники
9. Геохимия изотопов углерода: фракционирование.
10. Геохимия изотопов кислорода: источники
11. Геохимия изотопов кислорода: климатический контроль
12. Геохимия изотопов кислорода: фракционирование.
13. Геохимия изотопов стронция: источники
14. Геохимия изотопов стронция: разделение
15. Стронциевая история Земли.
16. Фанерозойская кривая изотопов углерода.
17. Фанерозойская кривая изотопов кислорода.
18. Фанерозойская кривая изотопов стронция.

19. Стратификация разрезов по изотопным отношениям углерода.
20. Стратификация разрезов по изотопным отношениям кислорода.
21. Стратификация разрезов по изотопным отношениям стронция.
22. Комплексование данных изотопных отношений углерода, кислорода и стронция.
23. Особенности изотопной стратиграфии древних осадочных комплексов.
24. Особенности изотопной стратиграфии молодых осадочных комплексов.
25. Место изотопной стратиграфии в иерархии литостратиграфия-биостратиграфия-хроностратиграфия.
26. Комплексование данных изотопной стратиграфии с данными других направлений стратиграфии.
27. Перспективы развития изотопной стратиграфии.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС) включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- работа с осадочными разрезами и фанерозойскими кривыми отношения стабильных изотопов углерода, кислорода и стронция;
- реферативная работа.

7.1. Основная литература:

1. Бродский А.И. Химия изотопов М.: Наука. 1957. 645 с.
1. 2. Фор Г. Основы изотопной геологии.-М.: Изд-во "Мир". 1989.
2. 3. Хёфс Й. Геохимия стабильных изотопов. М.: Изд-во "Мир". 1983.

7.2. Дополнительная литература:

1. Brand, U. and Veizer, J. (1980). Chemical diagenesis of a multicomponent carbonate system Trace elements. *J. Sed. Petrol.* 50, 1219, 36.
2. Burke, W. H., Denison, R. E., Hetherington, E. A., Koepnick, R. B., Nelson, H. F. and Otto, J. 8786
B. (1982). Variations of seawater Sr/Sr throughout Phanerozoic time. *Geology* 10, 516,19.
1. 3. Derry, L. A., Keto, L. S., Jacobsen, S. B., Knoll, A. H. and Swett, K. (1989). Sr isotopic variations in Upper Proterozoic carbonates from Svalbard and East Greenland. *Geochim. Cosmochim. Acta* 53, 2331, 9.
2. 4. Dia, A. N., Cohen, A. S., O'Nions, R. K. and Shackleton, N. J. (1992). Seawater Sr isotope variation over the past 300 kyr and influence of global climate cycles. *Nature* 356, 786,8.
3. 5. Elderfield, H. and Gieskes, J. M. (1982). Sr isotopes in interstitial waters of marine sediments from Deep Sea Drilling Project cores. *Nature* 300, 493-7.
6. Henderson, G. M., Martel, D. J., O'Nions, R. K. Shackleton, N. J. (1994). Evolution of sea? 8786
water Sr/Sr over the last 400 ka: the absence of glacial/interglacial cycles. *Earth Planet. Sci. Lett.* 128, 643-51.

7.3. Интернет-ресурсы:

- Chemostratigraphy - http://www.climategeology.ethz.ch/publications/2008_Weissert.pdf
Isotope stratigraphy - <http://www.usouthal.edu/geology/haywick/MAS603/603-pp25.pdf>
Methods and application of stratigraphy -
<http://international.uni.wroc.pl/en/course/methods-and-applications-stratigraphy>
Stratigraphic Guide - <http://www.inqua-saccomm.org/stratigraphic-guide/>

Strontium isotope stratigraphy - <http://eprints.ucl.ac.uk/8838/1/8838.pdf>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Изотопная стратиграфия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.68 "Геология" и магистерской программе Геология и геохимия нефти и газа .

Автор(ы):

Нургалиева Н.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Успенский Б.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Лист согласования

N	ФИО	Согласование
1	Плотникова И. Н.	
2	Шевелев А. И.	
3	Чижанова Е. А.	
4	Соколова Е. А.	
5	Тимофеева О. А.	