

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
Секвенс-стратиграфия М2.В.3

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):

Плотникова И.Н.

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 Секвенс-стратиграфия относится к вариативной части общепрофессионально-го цикла и обеспечивает логическую взаимосвязь геологических дисциплин и имеет своей целью формирование у магистров геологии общих представлений о секвенс-стратиграфии, о современном этапе ее развития и ее ближайших перспективах.

Главная задача дисциплины - освоение методологии секвенс-стратиграфии

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.68 Геология и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина М2.В.3 "Секвенс-стратиграфия" относится к вариативной части Профессионального цикла ООП и читается на 2 курсе в 3-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-1 (общекультурные компетенции) | готов самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень |
| ОК-7 (общекультурные компетенции) | готов самостоятельно интегрировать знания и формировать собственные суждения при решении профессиональных задач |
| 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-1 (профессиональные компетенции) | способен самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения |
| ПК-13 (профессиональные компетенции) | способен глубоко осмысливать и формировать диагностические решения проблем геологии |
| 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 |
| 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:

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: концептуальную основу секвенс-стратиграфии, обеспечивающую комплексный подход в реконструкциях осадочных комплексов.

2. должен уметь:

создавать секвенс-реконструкции на разрезах обнажений, скважин, сейсморазрезах.

3. должен владеть:

способностью использовать секвенс-стратиграфические методы в научных исследованиях

использовать секвенс-стратиграфические методы в научных исследованиях

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет 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 | |
| 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. Введение в секвенс-стратиграфию | 2 | 1-6 | 2 | 0 | 6 | устный опрос |
| 2. | Тема 2. Конструирование в секвенс-стратиграфии | 2 | 7-12 | 3 | 0 | 7 | контрольная работа |
| 3. | Тема 3. Интерпретация данных в свете | 2 | 13-18 | 3 | 0 | 7 | устный опрос |
| 4.2 Содержание дисциплины | | | | | | | |
| Тема 4. Введение в секвенс-стратиграфию | | | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| лекционное занятие (2 часа(ов)): | | | | | | | |

Раздел 1. Введение в терминологию. Понятие стратиграфии и стратонов. Понятие секвенса. Соотношение литостратиграфии, биостратиграфии и хроностратиграфии. Место секвенс-стратиграфии в этом соотношении. Проблема устойчивости термина "секвенс". История секвенс-стратиграфии от сейсморазрезов до обнажений. Метод фаций и циклический анализ как база секвенс-стратиграфии. Колебания уровня моря как принципиальный инструмент секвенс-стратиграфии. Тема 1. Понятие стратиграфии и стратонов. Стратиграфия как область геологии. Основные методы и результаты стратиграфических исследований. Расчленение и корреляция. Понятие идентичности и эквивалентности. Стратиграфические стратоны. Стратиграфические парадигмы. Тема 2. Понятие секвенса и секвенс-стратиграфии. Секвенс в трактовке Слосса. Развитие термина. Вейловское понимание секвенса. Секвенс-стратиграфия как реализация литмологической и фациальной парадигм в стратиграфии. Соотношение секвенса и осадочной формации. Тема 3. История секвенс-стратиграфии. Этап зарождения секвенс-стратиграфии. Чечевица Головкинского как прообраз секвенса. Закон фаций Головкинского-Вальтера как базовый принцип секвенс-стратиграфии. Современная история секвенс-стратиграфии от работ Слосса и Вейла до современных работ. Тема 4. Метод фаций. Понятие фации. Критерии выделения фаций. Широкое и узкое понимание фации. Фация как еди-реконструктивная единица секвенса. Группы фаций: морская, переходная, континентальная. Зависимость эффективности секвенс-стратиграфии от фациальной группы. Тема 5. Циклический анализ. Осадочный цикл и циклотема. Кривая колебаний уровня моря как секвенс-стратиграфический критерий. Факторы относительного положения уровня моря: тектоника, поставка осадочного материала, эвстазия. Циклограммы и фациальные диаграммы по данным прямой и косвенной гранулометрии.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Тема 2. Конструирование в секвенс-стратиграфии

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Раздел 2. Конструирование в секвенс-стратиграфии. Основные границы секвенса: граница несогласия (граница согласия), поверхность максимального затопления, трансгрессивная поверхность, поверхности кровельного и подошвенного налегания и прилегания, конденсированный уровень. Тракты секвенса - ТНС, ТС, ТВС. Проградация, агградация и ретроградация. Кластические и кар-бонатные системы. Тема 6. Границы секвенса. Внешние и внутренние границы секвенса. Границы секвенса, трансгрессивная поверхность, поверхность максимального затопления, конденсированная поверхность, граница кровельного и подошвенного прилегания и налегания. Тема 7. Тракты секвенса. Тракт низкого уровня моря, трансгрессивный тракт, тракт высокого уровня моря. Парасеквенсы. Проградация, агградация, ретроградация. Тема 8. Секвенс-стратиграфия кластических систем. Тема 9. Секвенс-стратиграфия карбонатных систем.

лабораторная работа (7 часа(ов)):

Тема 3. Интерпретация данных в свете секвенс-стратиграфии

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Раздел 3. Интерпретация обнажения, скважинных разрезов и сейсмозаписей в терминах секвенс-стратиграфии. Тема 10. Секвенс-стратиграфия обнажений. Литологические, палеонтологические и другие наблюдения за разрезами обнажений с целью фа-циального, циклического и секвенс-стратиграфического расчленения и корреляции разрезов. Тема 11. Секвенс-стратиграфия скважинных разрезов. Каротажные фации и каротажные указатели элементов секвенса. Конструирование секвенс-стратиграфического каркаса. Тема 12. Секвенс-стратиграфия сейсморазрезов. Элементы секвенса. Конструирование секвенс-стратиграфического каркаса. Тема 13. Хроностратиграфическая диаграмма. Построение хроностратиграфической диаграммы методом обратного снятия и прогноз колебаний относительного уровня моря для корреляционных целей. Тема 14. Секвенс-стратиграфия различных регионов мира. Осадочные разрезы континентов и их секвенс-стратиграфическая реконструкция.

лабораторная работа (7 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. Введение в секвенс-стратиграфию | 2 | 1-6 | подготовка к устному опросу | 14 | устный опрос |
| 2. | Тема 2. Конструирование в секвенс-стратиграфии | 2 | 7-12 | подготовка к контрольной работе | 15 | контрольная работа |
| 3. | Тема 3. Интерпретация данных в свете секвенс-стратиграфии | 2 | 13-18 | подготовка к устному опросу | 15 | устный опрос |
| | Итого | | | | 44 | |

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. Введение в секвенс-стратиграфию

устный опрос , примерные вопросы:

История секвенс-стратиграфии. Основополагающие геологические законы и принципы секвенс-стратиграфии Устойчивость терминов секвенс, секвенция, вейлит. Основоположники секвенс-стратиграфии и анализ их наиболее известных работ. Значение циклического анализа в секвенс-стратиграфии.

Тема 2. Конструирование в секвенс-стратиграфии

контрольная работа , примерные вопросы:

6. Модель слоеобразования Головкинского как прообраз секвенса. 7. Анализ кривых эвстатических колебаний (на примере разных периодов Фанерозоя). 8. Геометрия секвенса в обнажениях. 9. Геометрия секвенса в скважинных разрезах. Геометрия секвенса во временных разрезах. Анимационные представления секвенсов. Секвенс - стратиграфия кластических систем. Секвенс - стратиграфия карбонатных систем.

Тема 3. Интерпретация данных в свете секвенс-стратиграфии

устный опрос , примерные вопросы:

Современные проблемы секвенс-стратиграфии. Секвенс-стратиграфия и полезные ископаемые. Соотношение секвенс-стратиграфии с другими направлениями стратиграфии: биостратиграфия, литостратиграфия, магнитостратиграфия, изотопная стратиграфия.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Темы рефератов:

Раздел 1 (18 часов)

1. История секвенс-стратиграфии.
2. Основополагающие геологические законы и принципы секвенс-стратиграфии
3. Устойчивость терминов секвенс, секвенция, вейлит.
4. Основоположники секвенс-стратиграфии и анализ их наиболее известных работ.
5. Значение циклического анализа в секвенс-стратиграфии.

Раздел 2 (14 часов)

6. Модель слоеобразования Головкинского как прообраз секвенса.
7. Анализ кривых эвстатических колебаний (на примере разных периодов Фанерозоя).
8. Геометрия секвенса в обнажениях.
9. Геометрия секвенса в скважинных разрезах.
10. Геометрия секвенса во временных разрезах.
11. Анимационные представления секвенсов.
12. Секвенс - стратиграфия кластических систем.
13. Секвенс - стратиграфия карбонатных систем.

Раздел 3 (12 часов)

14. Современные проблемы секвенс-стратиграфии.
15. Секвенс-стратиграфия и полезные ископаемые.
16. Соотношение секвенс-стратиграфии с другими направлениями стратиграфии: биостратиграфия, литостратиграфия, магнитостратиграфия, изотопная стратиграфия.

Контрольные вопросы:

1. Принципы Стено.
2. Понятие секвенса. Примеры.

3. Исторические этапы становления секвенс-стратиграфии.
4. Идейная основа секвенс-стратиграфии.
5. Основные термины, описывающие секвенс.
6. Закон фаций.
7. Циклическое содержание осадочных разрезов.
8. Геометрия фаций.
9. Границы секвенса.
10. Трансгрессивная поверхность.
11. MFS.
12. Конденсированный горизонт.
13. LST
14. TST
15. HST.
16. Секвенс и парасеквенс.
17. Секвенс в обнажениях.
18. Секвенс в скважинных разрезах.
19. Секвенс во временных разрезах.
20. Хроностратиграфическая диаграмма.
21. Секвенс-стратиграфия кластических систем
22. Секвенс-стратиграфия карбонатных систем
23. Секвенс-стратиграфия отложений фанерозоя в Северной Америке.
24. Секвенс-стратиграфия отложений фанерозоя в Европе.
25. Секвенс-стратиграфия отложения фанерозоя в России.
26. Секвенс-стратиграфия отложений фанерозоя в Южной Америке.

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 профилями;
- реферативная работа.

7.1. Основная литература:

1. Нурғалиева Н.Г. Методологические основы формационного анализа - Казань, 2009. -132 с.
2. Габдуллин Р.Р., Копаевич Л.Ф., Иванов А.В. Секвентная стратиграфия-М.: МАКС Пресс, 2008. -113 с. ISBN 978-5-317-02525-0.

7.2. Дополнительная литература:

1. Беляков С.Л., Гладенков Ю.Б., Шлезингер А.Е. Стратиграфические исследования, основанные на эвстатических колебаниях // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 1993. Т. .
♦6. С. 3-9.
2. Сейсмическая стратиграфия. -М.: Мир, 1982. Т.1, 2. 846 с.
3. Шлезингер А.Е. Региональная сейсмостратиграфия. -М.: Научный мир, 1998. 144 с. (Тр. ГИН РАН, вып. 512).
4. Emery, D., and Myers K.J. Sequence stratigraphy: Oxford, Blackwell Science, 1996. 297 p.
5. Haq, B.U., J. Hardenbol and P.R. Vail. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic // Science. 1987. V. 235. P. 1156-1167.

6. Seismic stratigraphy - application to hydrocarbon exploration. Amer.Assoc. Petrol. Geol. 1977. Memoir 26. 514 p.
7. Seismic stratigraphy II. An integrated approach to hydrocarbon 111 exploration edited by Orville Roger Berg and Donald G. Woolverton. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 1985. 276 p.
8. Vail P.R., Mitchum R.M. and Thompson S. Seismic stratigraphy and global changes of sea level. In: Payton C.E.(ed). Seismic stratigraphy - Applications to hydrocarbon exploration. American Association of Petroleum Geologists Memoir No 26. 1977. Pp. 83-97.
9. Van Wagoner J.C., Mitchum R.M., Campion K.M. and Rahmanian V.D. Siliciclastic Sequence Stratigraphy. In: Well logs, Cores and Outcrops, American Association of Petroleum Geologists, Methods in Exploration Series. Tulsa. No 7. 1990. 55 pp.
10. Карагодин Ю.Н. Методологические вопросы ритмологии и секвенсстратиграфии // Гео-логия и геофизика. Т. 37. 1996, №4, с. 3-12.
11. Кунин Н.Я., Кучерук Е.В. Сейсмостратиграфия в решении проблем поиска и разведки месторождений нефти и газа // Итоги науки и техники. Сер. месторождения полезных ископаемых. Т. 13. -М., 1985. 200 с.
12. Найдин Д.П. Эвстазия и эпиконтинентальные моря Восточно-Европейской платформы. Статья 2. Верхнемеловые секвенции платформы // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол. 1995. Т. 70. Вып. 5. С. 49-65.
13. Секвенс-стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России и стран СНГ. Тезисы докладов. -СПб.: ВНИГРИ, 1995, 124 с.
14. Хмелевской В.К. Геофизические методы исследования земной коры. Кн. 1. Методы прикладной и скважинной геофизики. - Дубна: Изд-во Межд. ун-та природы, о-ва и чело-века, 1997.275 с.
15. Posamentier H.W. & Allen G.P. Siliciclastic Sequence stratigraphy - Concepts and Applications. Tulsa, Oklahoma // Soc. Econom. Paleontol. Mineralog. Concepts in Sedimentology and Paleontology. 1999. No.7. 195 p.
16. Robaszynski F. et al. The Cenomanian of the Kalaat Senan area (Central Tunisia) litho-biostratigraphy and sequence stratigraphic interpretation // Revue de Paleobiologie, 12, 1993. Pp. 351-505.
17. Sloss L.L. Sequences in the cratonic interior of North America // Bull. Geol. Soc. Amer. 1963. Vol. 74. № 2. Pp. 93-114.

7.3. Интернет-ресурсы:

On-Line sequence stratigraphy guide - <http://strata.uga.edu/sequence/index.html>

SEPM Strata - Sedimentary Stratigraphy Home - www.sepmstrata.org

Useful sequence stratigraphy links -

<http://www.epgeology.com/sedimentology-f19/useful-sequence-stratigraphy-links-t127.html>

Габдуллин Р.Р., Копаевич Л.Ф., Иванов А.В. Секвентная стратиграфия: Учебное пособие. М.: МАКС Пресс, 2008. 113 с. ISBN 978-5-317-02525-0 - <http://lithology.ru/node/464>

Холмовой Г.В. и др. Теоретические основы и методы стратиграфии - <http://window.edu.ru/resource/608/65608/files/m08-244.pdf>

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

Освоение дисциплины "Секвенс-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):

Плотникова И.Н. _____

"__" _____ 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. | |