

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

УТВЕРЖДАЮ

**Декан Геологического факультета
академик**

_____/Д.Ю.Пушаровский/
«__» _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Секвентная стратиграфия и системы осадконакопления

Автор-составитель: Бадулина Н.В.

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Геотектоника и геодинамика

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № _____, _____)

Москва 20__

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 №1674 от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2018.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Цель – приобретение слушателями умения и практических навыков анализа системы осадконакопления с позиций секвентной стратиграфии

Задачи:

- овладение знаниями в области секвентной стратиграфии на примере систем осадконакопления;
- овладение умениями ее практического приложения – методами интерпретации систем осадконакопления при помощи секвентной стратиграфии;
- овладение способностями к анализу и прогнозированию связи секвентной стратиграфии и других видов (методов) стратиграфии.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, дисциплина по выбору, курс – 2, семестр – 3.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Общая геология», «Историческая геология», «Литология».

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для дисциплин «Бассейновый анализ», «Региональная и историческая геология нефтегазоносных областей», а также для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

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

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

СПК-1.М Способность дешифрировать аэро-, топо- и космо- материалы, выделять различные формы рельефа, определять факторы рельефообразования и физико-геологические процессы, происходящие на поверхности Земли; умение составлять геоморфологические, неотектонические, палеогеоморфологические, структурно-геоморфологические карты и интерпретировать геолого-геоморфологические профили (формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

знать: основные понятия секвентной стратиграфии на примере систем осадконакопления;

уметь: практически применять методы интерпретации систем осадконакопления при помощи секвентной стратиграфии;

владеть: способностями к анализу и прогнозированию связи секвентной стратиграфии и других видов (методов) стратиграфии.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе 52 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (42 часа – занятия семинарского типа, 10 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 20 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. 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):

Курс дисциплины «Секвентная стратиграфия и системы осадконакопления» направлен на формирование у слушателей представлений об основных положениях науки, моделях строения секвенций и их соотношения с осадочными системами разного типа. Также магистранты должны познакомиться с механизмами формирования секвенций, новыми методами интерпретации информации об особенностях геометрии, последовательности напластования и генезисе осадочных систем. Все это позволит оценить все преимущества относительно нового раздела стратиграфии. Кроме того магистранты получают навыки интерпретации разрезов скважин (керн) и естественных обнажений, каротажных диаграмм, геологических 2D профилей, сейсмических 2D профилей с позиций секвентной стратиграфии, а также познакомятся с методами событийной, тектоно- и циклической стратиграфии в контексте многопорядковых эвстатических вариаций уровня океана.

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. Теория секвентной стратиграфии. Тема 1. Введение в секвентную стратиграфию				3	3	
Тема 2. Основные положения секвентной стратиграфии				6	6	1 расчетно-графическая работа, 10 часов
Раздел 2. Практическое применение секвентной стратиграфии. Тема 3. Выражение секвенций на сейсмических профилях				6	6	
Тема 4. Интерпретация керна скважин и результатов ГИС с позиций секвентной стратиграфии				6	6	
Раздел 3. Место секвентной стратиграфии среди других разделов стратиграфии. Тема 5. Связь секвентной стратиграфии в контексте эвстатических вариаций уровня океана с цикло-, событийной, тектоно- и биостратиграфией				21	21	1 расчетно-графическая работа, 10 часов
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>						10**
Итого	72			42		30

Содержание разделов дисциплины:

Темы семинарских занятий

Раздел 1. Теория секвентной стратиграфии.

Тема 1. Введение в секвентную стратиграфию. Положения секвентной стратиграфии в геологии и ее исторические корни. Предмет и задачи секвентной стратиграфии.

Тема 2. Основные положения секвентной стратиграфии и терминология. Определение понятия «секвенция». Парасеквенции, секвенции, мегасеквенции и суперсеквенции; типы напластований внутри секвенций. Несогласия и их типы, системы трактов и границы секвенций. Модели строения секвенций и характерные фации: Тракты низкого стояния; трансгрессивные системы трактов; тракты высокого стояния; тракты шельфового клина; карбонатные тракты; влияние кластического материала на формирование трактов.

Раздел 2. Практическое применение секвентной стратиграфии.

Тема 3. Выражение секвенций на сейсмических профилях. Сейсмofации и их типы. Принципы и примеры интерпретации.

Тема 4. Интерпретация кернa скважин и результатов ГИС с позиций секвентной стратиграфии. Принципы и примеры интерпретации.

Раздел 3. Место секвентной стратиграфии среди других разделов стратиграфии.

Тема 5. Связь секвентной стратиграфии в контексте эвстатических вариаций уровня океана с цикло-, событийной, тектоно- и биостратиграфией.

Рекомендуемые образовательные технологии:

презентации, доклады и дискуссии.

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.

Рекомендуемые темы докладов, рефератов

1. Аллостратиграфия
2. Анализ ископаемых остатков и стратиграфия
3. Анализ осадочных бассейнов
4. Геофизические методы исследования нефтегазоносных бассейнов
5. Климатостратиграфия
6. Комплексные методы геолого-геофизических исследований нефтегазоносных бассейнов
7. Комплексный анализ геобиосистем (литолого-седиментологические, палеоэкологотафономические и секвентно-стратиграфические особенности осадочных бассейнов)
8. Палеогеоморфологические методы при изучении строения, функционирования и эволюции осадочных бассейнов
9. Секвентная стратиграфия и системы осадконакопления
10. Секвентная стратиграфия нефтегазоносных бассейнов
11. Событийная стратиграфия
12. Стратиграфия и изучение пласта
13. Структурная геология нефтегазоносных бассейнов
14. Тектоностратиграфия
15. Циклостратиграфия

Перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

1. Роль секвентной стратиграфии в стратиграфических исследованиях.

2. Основные положения секвентной стратиграфии.
3. Связь секвентной стратиграфии с биостратиграфией.
4. Циклостратиграфический подход в секвентной стратиграфии.
5. Эвстатические и климатические вариации.
6. Эпейрогенетические, орогенетические движения и методы их изучения.
7. Тектоно-, событийная стратиграфия и их роль в секвентной стратиграфии.
8. Седиментология эвстатических вариаций.
9. Модели строения секвенций и фации.
10. Интерпретация сейсмических профилей методами секвентной стратиграфии.
11. Методика изучения керн и скважин с позиций секвентной стратиграфии.
12. Типы секвенций и систем трактов в керне, на каротажных диаграммах и в обнажениях.
13. Секвенции карбонатных разрезов.
14. Секвенции терригенных разрезов.
15. Секвенции в разрезах осадочного чехла платформ.
16. Секвенции в разрезах осадочного чехла окраин материков.

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации

1. Положения секвентной стратиграфии в геологии и ее исторические корни
2. Предмет и задачи секвентной стратиграфии
3. Основные положения секвентной стратиграфии и терминология
4. Определение понятия «секвенция»
5. Парасеквенции, секвенции, мегасеквенции и суперсеквенции; типы напластований внутри секвенций
6. Несогласия и их типы.
7. Системы трактов и границы секвенций.
8. Связь секвенций с эвстатическими колебаниями уровня моря
9. Модели строения секвенций и характерные фации
10. Тракты низкого стояния, их характеристика.
11. Трансгрессивные системы трактов, их характеристика.
12. Тракты высокого стояния, их характеристика.
13. Тракты шельфового клина, их характеристика.
14. Карбонатные тракты, их характеристика.
15. Влияние кластического материала на формирование трактов.
16. Связь секвентной стратиграфии с другими разделами стратиграфии.
17. Сейсмостратиграфия и секвентная стратиграфия, геометрия пластов внутри трактов разного стояния.
18. Биостратиграфия и секвентная стратиграфия.
19. Событийная стратиграфия и секвентная стратиграфия.
20. Циклостратиграфия и секвентная стратиграфия.
21. Теория (и циклы) Миланковича.
22. Циклы Солнечной активности.
23. Гипотезы изменения климата Земли.
24. Пластовая цикличность как отражение цикличности систем осадконакопления.
25. Выражение эвстатической цикличности в пластовой цикличности.
26. Выражение климатической цикличности в пластовой цикличности.
27. Выражение циклов Миланковича в пластовой цикличности.
28. Тектоностратиграфия, аллостратиграфия и секвентная стратиграфия
29. Глобальный и региональный аспекты секвентной стратиграфии
30. Роль секвентной стратиграфии при поисках нефти и газа.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: основные понятия секвентной стратиграфии на примере систем осадконакопления	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: практически применять методы интерпретации систем осадконакопления при помощи секвентной стратиграфии	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности не принципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать методы интерпретации систем осадконакопления при помощи секвентной стратиграфии.	Успешное умение использовать методы интерпретации систем осадконакопления при помощи секвентной стратиграфии
Владения: способностями к анализу и прогнозированию связи секвентной стратиграфии и других видов (методов) стратиграфии	Навыки владения способностями к анализу и прогнозированию связи секвентной стратиграфии и других видов (методов) стратиграфии отсутствуют	Фрагментарное владение способностями к анализу и прогнозированию связи секвентной стратиграфии и других видов (методов) стратиграфии, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки способности к анализу и прогнозированию связи секвентной стратиграфии и других видов (методов) стратиграфии.	Владение способностями к анализу и прогнозированию связи секвентной стратиграфии и других видов (методов) стратиграфии

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

[Габдуллин Р.Р., Иванов А.В. Прикладная стратиграфия в инженерной и экологической геологии.](#) М.: Изд-во Московского Университета, 2013. 276 с.

Габдуллин Р.Р., Иванов А.В. Ритмичность карбонатных толщ. Саратов: Изд-во СГУ, 2002. 52 с.

Габдуллин Р.Р., Копаевич Л.Ф., Иванов А.В. Секвентная стратиграфия: Учебное пособие. М.: МАКС Пресс, 2008. 113 с.

- дополнительная литература:

[Габдуллин Р.Р., Иванов А.В., Кошелев А.В., Копаевич Л.Ф. Тренинг по секвентной стратиграфии. Учебное пособие по повышению квалификации специалистов.](#) М.: Изд-во Московского Университета, 2010. 118 с.

Градзинский Р., Костецкая А., Радомский А., Унруг Р. Седиментология (пер. с польского). М.: Недра, 1980. 640 с.

Зоненшайн Л.П., Савостин Л.А. Введение в геодинамику. М.: Недра, 1979.

Корягин В.В. Стратиграфическая интерпретация данных сейсморазведки на основе итеративного моделирования / В. В. Корягин // *Геофизика.* – 1999. – № 4. – С. 15 – 20.

Леонов Ю.Г., Волож Ю.А. (ред.) Осадочные бассейны: методика изучения, строение и эволюция // *Тр. Геологического института РАН.* 2004. Вып. 543. М.: Научный мир. 526 с.

Лидер М. Седиментология. Процессы и продукты: Пер. с англ. М.: Мир, 1986. 439 с.

Маргулис Л.С. Секвентная стратиграфия – новый уровень науки об осадочной оболочке Земли. Нефтегазовая геология на рубеже веков. Т. 2. СПб., ВНИГРИ, 1999, с. 21-28.

Маслов А.В. Осадочные породы: методы изучения и интерпретации полученных данных. Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. 289 с.

Никишин А.М., Копаевич Л.Ф. Тектоностратиграфия как основа палеотектонических реконструкции // *Вестник МГУ, Сер. 4, Геология.* 2009. № 2, с. 3–12.

Обстановки осадконакопления и фации (пер. с английского). В 2-х томах. Ред. *Х.Г. Реддинг.* М.: Мир, 1990. Том 1. 354 с. Том 2. 384 с.

Рухин А.Б. Осадочная оболочка Земли (качественные закономерности строения, состава и эволюции). М.: Наука. 1980. 80 с.

Сейсмическая стратиграфия: использование при поисках и разведке нефти и газа (Под ред. Ч. Пейтона), Т. 1, 2. М.: Мир, 1982. 846 с.

Сейсмическая стратиграфия / Р.Е. Шерифф, А.П. Грегори, П.Р. Вейл, Р.М. Митчем мл. и др. М.: Мир, 1982. 846 с.

Сеславинский К.Б. Статья 1. О скоростях осадконакопления в геологическом прошлом // *Бюллетень МОИП. Отд. геологии.* 1983. Т. 58. Вып. 4. С. 29-48.

Сеславинский К.Б. Статья 2. Скорости осадконакопления и состав отложений // *Бюллетень МОИП. Отд. геологии.* 1984. Т. 59. Вып. 3. С. 22-31.

Уилсон Дж. Карбонатные фации в геологической истории (пер. с английского). М.: Мир, 1980. 463 с.

Фролов В.Т. Фация - единица геологического пространства или часть геологического тела // *Бюллетень МОИП. Отд. геологии.* 1991. Т. 66. Вып. 5. С. 118-119.

Фролов В.Т. Циклы и циклиты - атрибуты геологических процессов и формаций // *Вестник МГУ. Сер. 4. Геология.* 1998. № 2. С. 3-11.

Фролов В.Т. Литология (в 3-х кн.) М., изд-во МГУ, 1992-1995. Книга 1. 1992. 336 с. Книга 2. 1993. 432 с. Книга 3. 1995. 352 с.

Фролов В.Т. Опыт и методика комплексных стратиграфо-литологических и палеогеографических исследований (на примере юрских отложений Дагестана). М.: Изд-во МГУ, 1965.

Халфин Л.Л. О тектоно-стратиграфическом направлении в геологии и принципах стратиграфии // *Основные идеи М.А.Усова в геологии.* Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. 1960. С. 381–394.

Хаттон Л. Обработка сейсмических данных: теория и практика / Л. Хаттон, М. Уэрдингтон, Дж. Мейкин. М.: Мир, 1989. 216 с.

Хэллем Э. Интерпретация фаций и стратиграфическая последовательность. Пер. с англ. М.: Мир, 1983. 328 с.

Шимкус К.М., Шлезингер А.Е. Клиноформы осадочного чехла по данным сейсморазведки // Литология и полезные ископаемые. 1984. № 1. С. 105–116.

Шлезингер А.Е. Региональная сейсмостратиграфия. М.: Научный мир, 1998. 144 с.

Шлезингер А.Е. Новые технологии секвенс-стратиграфии и ее современные возможности // Бюлл. МОИП, отд. Геол. 2007. Т. 82, вып. 4. С. 12–15.

б) дополнительная литература

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. Mem. 26. P.205-212.

Posamentier H.W. & Allen G.P. Siliciclastic Sequence stratigraphy – Concepts and Applications. Tulsa, Oklahoma: Soc. Econom. Paleontol. Mineralog. Concepts in Sedimentology and Paleontology. 1999. №.7. 195 p.

Emery, D. and Meyers, K.J. Sequence Stratigraphy: Oxford, U.K., Blackwell, 1996, 297p

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Statistica; Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint (при необходимости)

В) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется):

www.vsegei.ru

www.sepmstrata.org

<https://strata.uga.edu>

Г) Материально-технического обеспечение: мультимедийный проектор, компьютер, экран.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Бадулина Н.В.

11. Автор (авторы) программы – Бадулина Н.В., Габдуллин Р.Р.