

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**

### **Прикладная седиментология**

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 – 2019.

## Цель и задачи дисциплины

**Целью** курса «Прикладная седиментология» является получение студентами знаний об условиях накопления основных осадочных толщ, служащих вмещающими для углеводородных флюидов; о современных методах изучения осадочных отложений; об основных принципах прогнозирования структуры и свойств природных объектов на основе результатов седиментационных исследований и использовании этих результатов при моделировании поисково-разведочных работ в различных нефтегазоносных областях.

### **Задачи:**

- Ознакомление с общими принципами и методологией современных седиментационных исследований;
- Ознакомление с терминологией и методологией секвенстратиграфического анализа, базирующегося на комплексном изучении седиментационной, стратиграфической и сейсмической информации;
- Получение базовых навыков использования результатов седиментационного анализа для прогноза элементов углеводородных систем (нефтематринских толщ, коллекторов и флюидоупоров) в структуре нефтегазоносных бассейнов.
- Ознакомление с принципами выбора седиментационного сценария развития изучаемого объекта для моделирования поисково-разведочного процесса.

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

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

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)
- Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии (ПК-4.М)

научно-производственная деятельность:

- Способность использовать специализированные профессиональные теоретические знания и практические навыки для проведения прикладных исследований (ПК-7.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:

- 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:**

- условия накопления основных осадочных толщ, служащих вмещителями для углеводородных флюидов, и современные методы их изучения;
- основные термины и определения секвестратиграфии и задачи, решаемые с помощью этого анализа;
- основные принципы прогнозирования структуры и свойств природных объектов на основе результатов седиментационных исследований.

##### **уметь:**

- применять знания условий накопления осадочных толщ для прогноза их фильтрационно-емкостных характеристик;
- создавать хроностратиграфический каркас для детальной стратификации и попластовой корреляции разреза осадочных тел;
- использовать результаты седиментационного анализа для корректной интерпретации данных, полученных дистанционными методами исследования поисковых объектов.

##### **владеть:**

- седиментологической и секвенстратиграфической терминологией;
- навыками использования результатов седиментационного анализа для прогноза структуры и свойств основных элементов углеводородных систем.

#### **4. Формат обучения** – лекционные и практические занятия

#### **5. Объем дисциплины (модуля)**

3 зачетных единицы, в том числе 52 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (13 часов – занятия лекционного типа, 39 часов – практических занятий), 56 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):**

В курсе «Прикладная седиментология» освещаются следующие аспекты:

- связь седиментологии с другими геологическими дисциплинами.;
- условия формирования и основные факторы контролирующие накопления осадочных горных пород;
- диагностические признаки различных условий осадконакопления
- емкостные и экранирующие свойства карбонатных и терригенных отложений и приемы их прогноза;
- понятие о секвенстратиграфии;
- седиментационное моделирование с использованием концептуальной базы секвенстратиграфии.

На практических занятиях студенты знакомятся с методами седиментационного моделирования.

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	Практические занятия	Занятия семинарского типа		Всего
Раздел 1. Условия формирования осадочных толщ.		4		13		17	
Раздел 2. Понятие о секвенстратиграфии. Методические основы прогнозирования элементов нефтяных систем; структуры и свойств природных резервуаров		4		13		17	
Раздел 3. Использование результатов седимента-ционного моделирования при выборе направлений поисково-разведочных работ		5		13		18	
Промежуточная аттестация							<u>экзамен</u>
<b>Итого</b>	<b>108</b>			<b>52</b>			<b>56</b>

## **Содержание разделов дисциплины:**

### *1. Цели, задачи и содержание курса.*

Связь седиментологии с другими геологическими дисциплинами. Основные вехи развития седиментологии. Возможности использования результатов седиментологических исследований для решения прикладных задач нефтегазовой геологии.

### *2. Условия формирования карбонатных отложений.*

Характеристика основных факторов, определяющих условия накопления карбонатных отложений. Понятие о категориях карбонатных платформ. Характеристика особенностей осадконакопления в условиях эпиконтинентальных, окаймленных и изолированных платформ и карбонатного рампа. Диагностические признаки отложений различных категорий карбонатных платформ.

Факторы, определяющие образование емкости в карбонатных породах. Емкостные и экранирующие свойства карбонатных отложений и приемы их прогноза.

### *3. Условия формирования терригенных отложений.*

Аллювиальные обстановки. Типы речных систем и их характеристика. Архитектурные элементы речной долины и особенности накопления в них осадочного материала. Диагностические признаки русловых аллювиальных отложений.

Прибрежно-морские обстановки терригенного осадконакопления. Дельтовые побережья; факторы, контролирующие процессы осаднения и особенности осадков дельты. Классификация дельт. Диагностические признаки отложений субаэральной и субаквальной дельты. Проградационный дельтовый комплекс. Барьерные побережья; особенности распределения осадков; диагностические признаки отложений.

Глубоководноморские обстановки осадконакопления. Основные типы процессов, обусловленные силой тяжести; механизмы и характеристики процессов оползания блоков, формирования оползневых тел, обломочных потоков, турбидитовых течений. Диагностические признаки глубоководных отложений.

Емкостные и экранирующие свойства терригенных отложений и приемы их прогноза.

### *4. Понятие о секвенсстратиграфии.*

Развитие концепции секвенсстратиграфии. Основные вехи становления метода. Факторы, контролирующие архитектуру осадочных толщ и их стратиграфию. Соотношение лито- и хроностратиграфических подходов к выделению границ осадочных тел. Терминология. Понятие об аккомодации и относительном уровне моря. Обоснование границ секвенций и их элементов (парасеквенций и системных трактов). Субаэральные экспозиции. Понятие о нормальной и форсированной регрессиях. Про- ретро- и агградационные комплексы парасеквенций. Характеристика системных трактов. Принципиальное строение обломочных и карбонатных секвенций.

*5. Седиментационное моделирование с использованием концептуальной базы секвенсстратиграфии.*

Хроностратиграфический каркас для детальной стратификации и попластовой корреляции разреза осадочных тел. Седиментационные маркеры. Прогноз архитектуры осадочных тел различного масштаба.

### **6. Прогноз распространения элементов нефтяных систем.**

Концепция фациальной избирательности. Примеры.

### *7. Прогноз структуры и свойств природных резервуаров.*

Выбор и обоснование технологической цепочки построения моделей резервуаров нефти и(или газа) на основе комплексной интерпретации скважинных и сейсмических данных. Каротажные фации. Структурно-тектонический, сейсмофациальный и сейсмостратиграфический анализы. Седиментационно-емкостное моделирование.

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

8. *Использование результатов седиментационного моделирования при выборе направлений поисково-разведочных работ.*

Седиментационные методы прогноза структуры и свойств природных резервуаров на различных этапах геологоразведочных работ. Примеры применения результатов седиментационного моделирования при выборе направлений поисково-разведочных работ в различных нефтегазоносных областях.

### **Рекомендуемые образовательные технологии**

При реализации программы дисциплины «Прикладная седиментология» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (36 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.**

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. Характеристика основных факторов, определяющих условия накопления карбонатных отложений. Седиментационные модели карбонатного осадконакопления. Примеры.
2. Понятие о категориях карбонатных платформ. Характеристика особенностей осадконакопления в условиях эпиконтинентальных, окаймленных и изолированных платформ и карбонатного рампа. Диагностические признаки отложений различных категорий карбонатных платформ.
3. Факторы, определяющие образование емкости в карбонатных породах. Концепция фациальной избирательности формирования карбонатных коллекторов.
4. Аллювиальные обстановки. Типы речных систем и их характеристика. Архитектурные элементы речной долины и особенности накопления в них осадочного материала. Диагностические признаки аллювиальных отложений.
5. Дельтовые побережья; факторы, контролирующие процессы осаждения и особенности осадков дельты. Классификация дельт. Диагностические признаки отложений субаэральной и субаквальной дельты. Проградационный дельтовый комплекс.
6. Побережья барьерного типа; особенности распределения осадков; диагностические признаки отложений.
7. Глубоководноморские обстановки осадконакопления. Основные типы процессов, обусловленные силой тяжести; механизмы и основные характеристики процессов оползания блоков, формирования оползневых тел, обломочных потоков, турбидитовых течений. Диагностические признаки глубоководных отложений.
8. Емкостные и экранирующие свойства терригенных отложений и приемы их прогноза.

9. Развитие концепции секвенсстратиграфии. Основные вехи становления метода. Факторы, контролирующие архитектуру осадочных толщ и их стратиграфию.
10. Аккомодация и относительный уровень моря.
11. Секвенции; системные тракты; парасеквенции.
12. Принципиальное строение обломочных и карбонатных секвенций.
13. Каротажные фации. Принципы выделения каротажных фаций; примеры.
14. Седиментационно-емкостные модели.
15. Седиментационные методы прогноза структуры и свойств природных резервуаров на различных этапах геологоразведочных работ.

#### **Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: строения и условий формирования осадочных горных пород	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: использовать диагностические признаки для выделения различных типов и условий осадконакопления	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, возможны неточности принципиального характера	В целом успешное, но с небольшими допущениями.	Успешное умение использовать диагностические признаки в рамках решения поставленных задач
Владения: методами седиментационного моделирования.	Навыки владения методами отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки седиментационного моделирования	Владение методами, седиментационного моделирования

#### **8. Ресурсное обеспечение:**

##### **А) Перечень основной и дополнительной литературы.**

##### **- основная литература:**

- Бурлин Ю.К., Конюхов А.И., Карнюшина Е.Е. Литология нефтегазоносных толщ. Учебное пособие. М.: Недра, 1991.

##### **- дополнительная литература:**

- Жемчугова В.А. Практическое применение резервуарной седиментологии при моделировании углеводородных систем. Учебное пособие. М.: Изд-во РГУНиГ, 2013.
- Селли Р.К. Введение в седиментологию. М: Недра, 1981.
- Лидер М.Р. Седиментология. М.: Мир, 1986.
- Обстановки осадконакопления и фации /под ред. Х.Г.Рединга. М.: Мир Т.1 и 2, 1990.
- Седиментология /Градзинский Р., Костецкая А., Унруг Р. М.: Недра, 1980.
- Сели Р.К. Древние обстановки осадконакопления. – М.: Недра, 1989.



- 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
- Catuneanu O. Principles of Sequence Stratigraphy. 2007.

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

**В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

**Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<http://www.lithology.ru/>

**Д) Материально-технического обеспечения:**

1. помещения – аудитория, рассчитанная на группу из 30 учащихся.
2. оборудование – мультимедийный проектор, компьютер, экран.

**9. Язык преподавания – русский.**

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

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