

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВЫ СТРАТИГРАФИИ ОКЕАНСКИХ ОСАДКОВ**

Автор-составитель: Алексеев А.С.

**Уровень высшего образования:**  
**Магистратура**

**Направление подготовки 05.04.01 «Геология»**

**Направленность (профиль) ОПОП: «Геология и полезные ископаемые»**

**Магистерская программа: «Морская геология»**

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 – 2019.

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

## **Наименование дисциплины: Основы стратиграфии океанских осадков**

### **Цели и задачи дисциплины**

**Цель** – осветить специфику стратиграфических исследований применительно к молодым осадкам современных океанов.

**Задачи:** обеспечить обучающихся необходимой информацией для расчленения, корреляции и определения возраста морских и океанических осадков, дать представление о комплексе современных методов биостратиграфических, изотопных, геохимических, палеомагнитных и других стратиграфических методов

### **1. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО**

2.1. Информация об образовательном стандарте и учебном плане:

– тип образовательного стандарта и вид учебного плана: ОС МГУ, учебный план магистра “Морская геология”;

– направление подготовки: 05.04.01 Геология;

– наименование учебного плана: Учебный план ИМ Геология

– профиль подготовки: Геология и полезные ископаемые

Информация о месте дисциплины в учебном плане:

– вариативная часть

– блок дисциплин: профессиональный

– тип – обязательный спецкурс

– курс 1 г/о

– семестр 2

### **2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:**

Перечень дисциплин, которые должны быть освоены до начала освоения данной дисциплины: “Методы геологического изучения Мирового океана”, «Общая геология», «Историческая геология», «Сейсмогеология», «Геоморфология», «Морская геология».

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

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

ОПК-2.М: Способность самостоятельно формулировать цели работы, устанавливать последовательность решения профессиональных задач.

ОПК-3.М: Способность в процессе решения профессиональных задач самостоятельно получать, интерпретировать и обобщать результаты, разрабатывать рекомендации по их практическому использованию.

ОПК-4.М: Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки.

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

ПК-9.М: Способность использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач.

СПК-4.М: Способность к проведению стратиграфических, сеймостратиграфических, фациальных и палеогеографических исследований отложений для выяснения условий формирования, строения и истории развития верхней части осадочного слоя Мирового океана, анализа и систематизации полученных данных с использованием статистических методов и методов картографии.

СПК-5.М: Способность проводить структурно-минеральный, компонентный и литолого-фациальный анализ рудовмещающих и продуктивных осадочных формаций, решая практические задачи выявления и добычи твердых полезных ископаемых.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):**

В результате освоения дисциплины “Основы стратиграфии океанских осадков” обучающийся

должен:

**знать:** международную стратиграфическую шкалу и современные методы стратиграфических исследований, применяемых при расчленении, корреляции и определении возраста осадков океанов и морей

**уметь:** интерпретировать результаты биостратиграфического определения возраста океанских и морских осадков, правильно оценивать результаты радиоизотопного датирования.

**владеть:** навыками опробования, расчленения и корреляции океанских осадков.

**4. Формат обучения** – лекционные и семинарские занятия с использованием электронного обучения.

**5. Объем дисциплины (модуля):**

Общий объем дисциплины «Основы стратиграфии океанских осадков» составляет 3 ЗЕ, 108 академических часов

Виды учебной работы с указанием суммарной трудоемкости по каждому виду:

лекции – 13 час.;

семинары – 13 час.;

самостоятельная работа – 82 час.

Формы текущего контроля:

Рефераты, дискуссия, контрольные, коллоквиумы.

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 “Основы стратиграфии океанских осадков” включает в себя знакомство со спецификой проведения стратиграфических исследований в осадочном чехле океанов и морей, основными методами, используемых в таких работах, основами морской геохронологии, стратиграфическими схемами и шкалами.

Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и темам, а также видам учебной работы (формам проведения занятий) с указанием форм текущего контроля и промежуточной аттестации:

№ п/п	Раздел дисциплины  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего часов	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				Самостоятельная работа обучающегося, часы Формы текущего контроля
			Лекции	Лабораторные	Семинары	Всего	
1.	Общие положения. Л-1 Введение, Л-2 Методы опробования осадков		2	–	2	4	Дискуссия, 5
2.	Палеонтологические методы / Л-3 Зоны по известковому планктону, Л-4 Зоны по кремневому планктону, Л-5 Зоны		3	–	3	6	Коллоквиум, 16

	по диноцистам. Климатостратиграфия						
3.	Литологические и геохимические методы /Л-6 Литомаркеры: тефра и сапропели, Л-7 Хемотратиграфия		2	–	2	4	Тестирование Коллоквиум, 18
4.	Физические методы / Л-8 Сейсмостратиграфия, Л-9 Секвентная стратиграфия, Л-10 Магнитостратиграфия		3	–	3	6	Контрольная, 16
5	Геохронология / Л-11 Уран-свинцовый и аргон-аргоновый методы, Л-12 Радиоуглеродный метод, Л-13 Стратиграфические шкалы		3	–	3	6	Реферат, Коллоквиум, 20
6.	Промежуточная аттестация: <u>зачет</u>						7
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>26</b>				<b>82</b>

### Содержание разделов дисциплины:

Содержание лекционных и семинарских занятий

#### Раздел 1. Общие положения

##### Лекция 1. Введение

Стратиграфия, ее предмет и объекты. Значение для расшифровки геологической истории морей и океанов. Принципы стратиграфии.

##### Лекция 2. Методы опробования осадков

Методы отбора проб осадков (дночерпатели, ящичные пробоотборники, гравитационные и поршневые трубки, глубоководное бурение) и их особенности, влияющие на полноту стратиграфической информации.

#### Раздел 2. Палеонтологические методы

##### Лекция 3. Зоны по известковому планктону

Биостратиграфические зоны, их типы, критерии границ. Планктонные фораминиферы и зональные шкалы по ним для мела и кайнозоя океанов (Болли, Берггрэн и др.). Известковый наннопланктон (кокколитофориды) и зональные шкалы для мела (Сиссинх, Перч-Нильсен) и кайнозоя (Мартини, Бакри, Окада).

##### Лекция 4. Зоны по кремневому планктону

Радиолярии, их роль в стратиграфии осадочного чехла океанов. Диатомовые водоросли, особенности образа жизни, зональные шкалы кайнозоя по диатомовым для различных широт.

##### Лекция 5. Зоны по диноцистам. Климатостратиграфия

Диноцисты – покоящиеся стадии динофитовых (пиррофитовых) водорослей. Зональные шкалы по диноцистам. Климатостратиграфия на основе количественного палеоэкологического анализа комплексов планктонных фораминифер (Бараш и др.). Трансферная функция. Циклы Миланковича.

### **Раздел 3. Литологические и геохимические методы**

#### **Лекция 6. Литомаркеры: тефра и сапропели**

Особенности литологического состава осадков океанов и морей и их использование в стратиграфии. Пепловые горизонты (тефры, продукты гигантских вулканических извержений) как изохронные уровни. Сапропели Восточного Средиземноморья.

#### **Лекция 7. Хемостратиграфия**

Фракционирование стабильных изотопов O, C, S и Sr в биогеохимических циклах морей и океанов. Изменения изотопного состава морской воды и осадков в кайнозое. Палеотермометрия по изотопному составу кислорода в биогенных карбонатах. Аномалии изотопного состава углерода в мезозое и кайнозое. Морские изотопные стадии.

### **Раздел 4. Физические методы**

#### **Лекция 8. Сейсмостратиграфия**

Временной разрез. Типы соотношений кровли и подошвы осадочных комплексов на временном разрезе. Перерывы и несогласия, клиноформенные тела. Сейсмостратиграфические подразделения (комплекс, подкомплекс и др.).

#### **Лекция 9. Секвентная стратиграфия**

Понятие о секвенции. Системные тракты низкого и высокого стояния, трансгрессивный и регрессивный тракты, поверхность максимального затопления. Шкалы эвстатических колебаний уровня моря палеозоя (Хака), мезозоя и кайнозоя (Вэйла и Хака).

#### **Лекция 10. Магнитостратиграфия**

Основы палеомагнитного метода. Магнитное поле Земли. Естественная остаточная намагниченность, инверсии магнитного поля. Палеомагнитные эпохи позднего кайнозоя, эпизоды и экскурсы. Полосовые магнитные аномалии. Номерная палеомагнитная шкала мезозоя и кайнозоя.

### **Раздел 5. Геохронология**

#### **Лекция 11. Уран-свинцовый и аргон-аргоновый методы**

Радиоизотопный способ определения возраста осадков в единицах физического времени. Уран-свинцовый метод по циркону для древних осадков, иониевый и радиевый методы для молодых. Калий-аргоновый метод (устаревший), аргон-аргоновый метод (пригодный). Трековый метод по вулканическим стеклам.

#### **Лекция 12. Радиоуглеродный метод**

Радиоактивный изотоп углерода в природе. Использование его распада для определения возраста морских осадков по материалам, содержащим органический углерод (уголь, древесина, кости позвоночных животных, известковые раковины фораминифер, остракод, моллюсков). Ускорительная масс-спектрометрия (до 50 тыс. лет). Календарный возраст и его расчет.

#### **Лекция 13. Стратиграфические шкалы**

Международная хроностратиграфическая шкала. Современное состояние стратиграфических шкал плиоцена-квартера морских и океанических осадочных бассейнов различного географического и геотектонического положения.

#### ***Темы семинаров***

1. Особенности стратиграфических исследований в океанах и морях
2. Международные стратиграфические подразделения
3. Зональные шкалы по планктонным фораминиферам
4. Зональные шкалы по известковому наннопланктону
5. Возможности климатостратиграфии
6. Тефростратиграфия
7. Аномалии изотопного состава углерода как изохронные реперы
8. Морские изотопные ярусы
9. Сейсмостратиграфия
10. Палеомагнитный метод
11. Магнитостратиграфическая шкала плейстоцена
12. Радиоуглеродный метод в датировке позднекайнозойских осадков
13. Современная хроностратиграфическая шкала фанерозоя

**7. Рекомендуемые образовательные технологии** При реализации программы дисциплины “Основы стратиграфии океанских осадков” используются:

А. Образовательные технологии. Аудиторные занятия (26 часов) проводятся в виде лекций (13 часов) и семинаров (13 часов) с использованием ПК и компьютерного проектора для презентаций в аудитории кафедры палеонтологии геологического факультета МГУ, оборудованной персональными компьютерами с выходом в Интернет. Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя над выполнением реферата по одному из методов стратиграфии, применяемых для расчленения и корреляции океанских осадков.

Б. Научно-исследовательские технологии. По результатам аудиторной (26 часов) и самостоятельной работы (82 часа), а также с использованием консультаций преподавателей кафедр палеонтологии и нефтегазовой седиментологии и морской геологии применяют один или несколько стратиграфических методов к анализу имеющихся у них геологических материалов, а результаты будут использованы при подготовке магистерской работы в 4-м семестре.

## **8. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

### **8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

В течение преподавания курса в качестве форм текущего контроля успеваемости студентов используются такие формы как тестирование (по укрупненным темам лекций), дискуссия для оценки степени усвоения материала по разделам курса, а также сдача двух коллоквиумов (по методам и шкалам). На коллоквиумах оцениваются теоретические знания. В конце курса студенты готовят рефераты по одному из методов стратиграфии. По результатам оценки выполнения рефератов устанавливается уровень освоения учебного материала. По итогам обучения во 2-м семестре во время весенней экзаменационной сессии проводится зачет.

*Примерные вопросы контрольных (тестов):*

1. Разделить группы морского планктона на зоо и фито
2. Сравнить разрешающую способность зональных шкал по планктонным фораминиферам и известковому наннопланктону
3. Нарисовать палеомагнитную шкалу плейстоцена
4. Принцип построения номерной палеомагнитной шкалы

*Примерные темы рефератов*

1. Биостратиграфия по зоопланктону
2. Биостратиграфия по фитопланктону
3. Сейсмостратиграфия
4. Секвентная стратиграфия
5. Радиоуглеродный метод

*Примерный перечень вопросов на коллоквиуме*

1. Основные зональные шкалы по морскому планктону
2. Хемостратиграфические реперы мезозоя и кайнозоя
3. Принцип выделения морских изотопных стадий
4. Подразделения палеомагнитной шкалы
5. Физические основы радиоуглеродного метода

*Темы дискуссий*

1. Какой метод более надежен – биостратиграфический или палеомагнитный?
2. Какие методы пригоднее для определения возраста мелководных и глубоководных осадков?

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

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: международную стратиграфическую шкалу и современные методы стратиграфических исследований, применяемых при расчленении, корреляции и определении возраста осадков океанов и морей	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: интерпретировать результаты биостратиграфического определения возраста океанских и морских осадков, правильно оценивать результаты радиоизотопного датирования.	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности не принципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение.	Успешное умение.
Владения: навыками опробования, расчленения и корреляции океанских осадков.	Навыки владения методами отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки.	Владение методами, использование их для решения генетических и практических задач.

#### 9. Ресурсное обеспечение:

*Габдуллин Р.Р., Копаевич Л.Ф., Иванов А.В.* Секвентная стратиграфия. М.: МАКС Пресс, 2008.

*Куцов В.М.* Абсолютная геохронология донных осадков океанов и морей. М.: Наука, 1986.

*Куцов В.М.* Методы хронологии четвертичных отложений океанов и морей. М.: Наука, 1989.

Международный стратиграфический справочник. Сокращенная версия. М.: ГЕОС, 2002.

Микропалеонтология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995.

Неоген-четвертичная палеоокеанология по микропалеонтологическим данным. М.Наука, 1989.

Практическая стратиграфия. Л.: Недра, 1984.

Стратиграфический кодекс России. Изд. 3-ею СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006.

Дополнительная литература

*Баран М.С.* Четвертичная палеоокеанология Атлантического океана. М.: Наука, 1988.

*Шонф Т.* Палеоокеанология. М.: Мир, 1982.

*A Geologic Time Scale.* Elsevier, 2012.

Студентам во время самостоятельной работы рекомендуется пользоваться официальными и справочными материалами по стратиграфии, размещенными на сайтах vsegei.ru и jurassic.ru, на сайте Международной комиссии по стратиграфии stratigraphy.org.

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Основы стратиграфии океанских осадков» используются:

а) помещение – специализированная учебная аудитория кафедры Палеонтологии, рассчитанная на группу из 20 учащихся;

б) оборудование – персональные компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет.

**10. Язык преподавания – русский.**

**11. Преподаватель (преподаватели) – Алексеев А.С.**

**12. Автор (авторы) программы – Алексеев А.С.**