

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**

### **Палеоботаника и палинология**

Авторы - составители: Орлова О.А., Ростовцева Ю.И., Мамонтов Д.А.

**Уровень высшего образования:**

*Магистратура (ММ)*

**Направление подготовки:**

**05.04.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Геология и полезные ископаемые**

Форма обучения:

*Очная*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

Москва

---

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» уровень магистратуры ММ 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.*

## **Цель и задачи дисциплины**

**Цель** курса «Палеоботаника и палинология» является теоретическое и практическое освоение основ палеоботаники и палинологии.

**Задачи** - ознакомление с современными методами исследований в палеоботанике и палинологии, овладение навыками идентификации ископаемых растений и палиноморф; усвоение основных диагностических признаков отделов, классов, порядков и семейств ископаемых растений, а также особенностей фитогеографического районирования прошлого.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** – вариативная часть, профессиональный цикл, дисциплины по выбору, модуль «палеонтология и стратиграфия», курс – I, семестр –2.

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

освоение дисциплины «Введение в палеонтологию». Дисциплина необходима в качестве предшествующей для научно-исследовательской работы и выполнения выпускной квалификационной работы.

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

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

ОПК-3.М Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки (формируется частично);

ПК-3.М Способность использовать специализированные профессиональные теоретические знания и практические навыки для проведения прикладных исследований (формируется частично);

СПК-1.М Способность использовать специализированные знания в области динамической, исторической и региональной геологии, геотектоники и геодинамики, геологии полезных ископаемых, палеонтологии и стратиграфии, литологии и морской геологии для решения научных и практических задач (формируется частично);

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

**Знать:** современные методы изучения ископаемых растений и палиноморф; закономерности сохранения растительных остатков в ископаемом состоянии, особенности морфологии ископаемых спор и пыльцы; статистический метод обработки палинологических данных (построение спорово-пыльцевых диаграмм, гистограмм, циклограмм и т.п.); основные закономерности эволюции растительного мира; фитогеографическое районирование прошлого.

**Уметь:** использовать современные методы изучения для определения ископаемых растений и палиноморф; описывать и изображать ископаемые растения и палинофлору согласно МКРГиВ, реконструировать условия произрастания растений, в том числе с помощью палинологических данных.

**Владеть:** современными методами исследования в палеоботанике и палинологии.

**4. Формат обучения** – лекционные и семинарские занятия.

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 3 з.е., на контактную работу обучающихся с преподавателем отведено 80 академических часов (26 часов – лекционных занятий, 26 часов – семинарских занятий, 2 часа – групповые консультации, 26 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 28 академических часов 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 «Современные проблемы палеоботаники» посвящен знакомству с последними научными достижениями по основным группам ископаемых растений, с современными

методами их изучения; а также с историей палеоботаники и с особенностями ботанической номенклатуры.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Введение		2		1	3	Устный опрос, 4 часа
Раздел 2. Палеоботаника: низшие растения		2		1	3	Устный опрос, 10 часов
Раздел 3. Палеоботаника: высшие споровые растения		6		7	13	Контрольная работа, 10 часов
Раздел 4. Палеоботаника: высшие семенные растения		6		7	13	Реферат, 10 часов
Раздел 5. Основы палинологии		8		10	18	Устный опрос, 10 часов
Раздел 6. Общие вопросы.		2			2	Контрольная работа, 10 часов
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>						2
<b>Итого</b>	<b>108</b>				<b>52</b>	<b>56</b>

## **Содержание разделов дисциплины:**

### Раздел 1. Введение

**Формы сохранности и методы палеоботанических исследований.** Предмет и объекты палеоботаники. Палеоботаника как раздел палеонтологии. Теоретическое и прикладное значение палеоботаники. Формы захоронения растительных остатков. Методы изучения ископаемых растений. История классификации высших растений.

### Раздел 2. Палеоботаника: низшие растения.

**Водоросли.** Особенности сохранности. Формы минерализации. Систематика, характеристика некоторых отделов. Значение для биостратиграфии, палеоклиматологии и палеоэкологии.

### Раздел 3. Палеоботаника: высшие споровые растения

**Риниофиты и Плауновидные (кл. *Lycopodiopsida*).** Признаки отличия высших и низших растений. Время и место появления первых высших растений. Риниофиты – основные признаки внешнего и внутреннего строения. Систематика, характеристика и анатомическое строение девонских плауновидных. Основные местонахождения. Значение для стратиграфии девонских континентальных отложений.

**Плауновидные (кл. *Isoetopsida*) и Членистостебельные.** Систематика, характеристика и анатомическое строение. Происхождение. Основные местонахождения. Гетероспория. Углеобразование. Роль в палеосообществах.

**Папоротниковидные и археоптеридофиты.** Первые леса в истории Земли. Морфология и анатомия археоптерисовых. Господство в позднем девоне и возможные причины вымирания в раннем карбоне. Первые папоротниковидные – место и время появления, и их основные особенности. Особенности определения ископаемых растений с папоротниковидной листвой. Морфологическая классификация по типам прикрепления перышек к рахису.

### Раздел 4. Палеоботаника: высшие семенные растения.

**Лигиноптеридофиты, гинкгофиты и цикадофиты.** Систематика, особенности строения стеблей, листьев и органов размножения. Маноксилия и пикноксилия. Эпидермально-кутикулярный анализ. Основные местонахождения. Роль в палеосообществах.

**Пинофиты. Кордаитовые и Хвойные. Палеоксилологический анализ.** Особенности строения листовой пластинки и органов размножения кордаитовых. Разнообразие ископаемых хвойных. Морфология, анатомия, строение шишек. Основные местонахождения. Палеоксилологический анализ. Типы петрификаций по минералогическому составу (coal-balls). Основные элементы внутреннего строения стебля.

**Магнолиофиты. Происхождение цветковых растений** Общая характеристика покрытосеменных – строение цветка, двойное оплодотворение, плод, пыльца, анатомия, жизненные формы, типы жилкования листьев. Первые покрытосеменные – время и место появления. Древнейшие фруктификации. Эволюция цветка. Основные теории происхождения цветковых растений.

### Раздел 5. Основы палинологии.

**Предмет и объекты палинологии.** История изучения палинологии. Особенности методов обработки палиноморф. Особенности сохранения палинологических объектов в различных породах. Методы палинологических исследований. Морфологические классификации.

**Статистические методы изучения ископаемых и современных палиноморф.** Принципы выделения палинологических спектров и спорово-пыльцевых комплексов для разновозрастных отложений. Аналитические методы изучения палиноморф.

**Палинология палеозоя.** Девонские миоспоры. Характерные палинокомплексы раннего, среднего и позднего девона. Граница девона и карбона по палинологическим данным. Каменноугольные миоспоры. Характерные палинокомплексы раннего, среднего и позднего карбона. Зональное расчленение каменноугольных отложений Европы по миоспорам. Пермские миоспоры. Характерные палинокомплексы ранней, средней и поздней перми. Граница перми и триаса по палинологическим данным. Феномен стриагности.

**Палинология мезозоя и кайнозоя.** Характерные палинологические комплексы триаса и юры. Особенности состава триасовых палинокомплексов. Характеристика ранне-, средне и позднеюрских палинокомплексов. Особенности изменения таксономического состава миоспор на границе юры и мела. Характерные палинокомплексы раннего мела. Время и место появления пыльцы покрытосеменных растений. Характеристика палеогеновой и неогеновой палинофлоры по эпохам. Морфологическая система Д. Томсона и Г. Пфлюга для мезо-кайнозойской пыльцы покрытосеменных растений. Особенности четвертичной палинологии.

#### Раздел 6. Общие вопросы

**Палеофитогеографическое районирование прошлого.** Девонское фитогеографическое районирование. Фитогеография позднего палеозоя: основные царства и их характеристика. Фитогеографическое районирование мезозоя: характеристика, основные подразделения и изменения в течение мезозоя. Фитогеографическое районирование кайнозоя.

#### **Содержание семинаров:**

1. Формы сохранности ископаемых растений. Водоросли.
2. Риниофиты. Морфология осей, эмергенцы, спорангии. Девонские плауновидные. Появление листьев. Морфология фертильных зон и стробилов.
3. Изеотопсиды. Морфология вегетативных органов: листовые подушки, листовые рубцы, лигула. Стробилы (биспорангиатные и моноспорангиатные). Членистостебельные. Общее строение. Сравнение представителей классов Клинолистниковые и Хвощевые.
4. Археоптеридофиты. Особенности анатомического строения.
5. Папоротниковидные. Палеозойские и мезозойские представители. Лигиноптеридофиты. Особенности морфологии вегетативных и генеративных частей позднепалеозойских и мезозойских представителей.
6. Гинкговые и чекановские. Цикадовые и беннеттитовые. Значение эпидермально-кутикулярного анализа для идентификации основных представителей классов.
7. Пинофиты. Кордаитопсиды: общее строение. Анатомическое строение хвойных. Основные типы древесин в поперечном, радиальном и тангентальном срезе.
8. Покрытосеменные. Морфология вегетативных органов. Жилкование.
9. Построение спорово-пыльцевых диаграмм. Методы визуализации первичных палинологических данных.
10. Палеозойская палиностратиграфия. Акритархи
11. Палинофлора мезозоя
12. Палинофлора палеогена и неогена
13. Динофлагелляты и мезозойская палиностратиграфия

#### **Рекомендуемые образовательные технологии**

При освоении дисциплины «Палеоботаника и палинология» предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий. Лекционные и семинарские занятия со студентами проводятся с использованием оригинальных, ежегодно обновляемых авторских презентаций, в специализированной аудитории, оборудованной мультимедийной аппаратурой. По результатам самостоятельной работы (работа с литературными источниками, ресурсами Интернет, палеонтологическими базами данных), а также используя консультации сотрудников РАН, студенты под руководством преподавателя готовят презентации рефератов по основным разделам дисциплины.

#### **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.**

Для текущего контроля успеваемости студентов курсу «Палеоботаника и палинология» используются такие формы, как устные опросы, контрольные работы, прием реферата в виде заслушивания презентации доклада.

#### ***Примерные темы рефератов***

1. Основные гипотезы происхождения высших растений.
2. Проблематики в палеоботанике.
3. Райнинвые сланцы и растения.
4. Зостерофилловые и тримерофитовые: морфология и основные местонахождения.
5. Первые лесные сообщества в истории Земли.
6. Ископаемые позднепалеозойские папоротниковидные. Геологическая история, формы сохранности. Местонахождения.
7. Происхождение покрытосемянных растений

#### ***Примерный перечень вопросов для устного опроса и контрольных работ***

1. Характеристика девонской растительности – основные представители, места произрастания и изменение растительных сообществ во времени.
2. Систематика споровых растений.
3. Сравнение растительных сообществ девона и карбона.
4. Фитогеография карбона.
5. Типы стел. Трахеиды и сосуды.
6. Систематика семенных растений.
7. Фитогеографическое районирование позднего палеозоя.
8. Фитогеографические области мезозоя.
9. Эволюция цветка.
10. Методы реконструкции растительности.
11. В чем особенности морфологии ископаемых спор?
12. Морфология ископаемых пыльцевых зерен.
13. Отличия борозды голосеменных растений (sulcus) и покрытосеменных (colpae).
14. Что такое палинологические спектры?
15. Что такое спорово-пыльцевой комплекс?
16. По какому принципу строятся спорово-пыльцевые диаграммы.
17. Биостратиграфическое значение динофлагеллят.
18. Биостратиграфическое значение акритархов.

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

#### ***Примерный перечень вопросов при промежуточной очной аттестации:***

1. Методы исследований в палеоботанике
2. Низшие растения. Общая характеристика и характер минерализации представителей отделов Basidiophyta, Chytridiophyta, Rhodophyta, Chlorophyta.
3. Высшие растения. Отделы Rhyniophyta, Lycopodiophyta. Характеристика, систематика и распространение.
4. Высшие растения. Отдел Equisetophyta. Характеристика, систематика и распространение.
5. Высшие растения. Отделы Polypodiophyta, Archaeopteridophyta. Характеристика, систематика и распространение.
6. Систематика семенных растений.
7. Основные отличия споровых от семенных растений.
8. Основные особенности древнейших семенных растений.
9. Анатомические особенности древесины хвойных.
10. Типы строения стебля и их связь с местом произрастания.



11. Гинкгофиты. Особенности строения, деление на порядки: ископаемые и современные представители.
12. Цикадофиты. Морфология, анатомия, систематика. Класс Беннеттитопсида. Основные особенности и некоторые представители. Класс Цикадопсида. Основные особенности и некоторые представители.
13. Класс Пинопсида. Особенности строения, деление на порядки: основные ископаемые и современные представители. Порядок Coniferales. Основные представители и их морфологические и анатомические особенности.
14. Класс Кордаитопсида. Особенности строения, деление на порядки: основные ископаемые представители.
15. Чем покрытосеменные растения отличаются от голосеменных?
16. Особенности морфологии ископаемых спор.
17. Особенности морфологии ископаемых пыльцевых зерен голосеменных растений.
18. Морфология пыльцевых зерен покрытосеменных растений.
19. Гетероспория. Жизненный цикл. Характерные группы (ископаемые и современные). Появление и расцвет
20. Изоспория. Жизненный цикл. Характерные группы.
21. Характерные признаки палинофлоры девона.
22. Характерные особенности палинофлоры карбона.
23. Характерные признаки палинофлоры перми.
24. Характерные особенности палинофлоры триаса.
25. Характерные признаки палинофлоры юры.
26. Характерные особенности палинофлоры мела.
27. Характерные признаки палинофлоры палеогена.
28. Характерные особенности палинофлоры неогена и четвертичного периода.
29. Динофлагелляты: общее строение, значение для биостратиграфии и палеоклиматологии
30. Акритархи. Морфология и биостратиграфическое значение.

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

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: Современных методов изучения ископаемых растений и палиноморф; закономерностей сохранения растительных остатков в ископаемом состоянии, морфологии ископаемых спор и пыльцы; фитогеографического районирования прошлого	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания

Умения: использовать современные методы изучения для определения ископаемых растений и палиноморф; описывать и изображать ископаемые растения и палинофлору согласно МКРГиВ, реконструировать условия произрастания растений, в том числе с помощью палинологических данных.	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения использовать современные методы изучения для определения ископаемых растений и палиноморф; описывать и изображать ископаемые растения и палинофлору согласно МКРГиВ, реконструировать условия произрастания растений, в том числе с помощью палинологических данных.	Успешное умение использовать современные методы изучения для определения ископаемых растений и палиноморф; описывать и изображать ископаемые растения и палинофлору согласно МКРГиВ, реконструировать условия произрастания растений, в том числе с помощью палинологических данных.
Владения: современными методами исследования в палеоботанике и палинологии.	Навыки владения современными методами исследования в палеоботанике и палинологии отсутствуют	Фрагментарное владение современными методами исследования в палеоботанике и палинологии	В целом сформированные навыки владения современными методами исследования в палеоботанике и палинологии	Владение современными методами исследования в палеоботанике и палинологии

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

#### - основная литература:

Юрина А.Л., Орлова О.А., Ростовцева Ю.И. Палеоботаника. Высшие растения. М.: изд-во Моск. ун-та, 2010. 221 с.

Практическая палиностратиграфия / Под ред Пановой Л.А., Ошурковой М.В., Г.М. Романовской. Л.: Недра. 1990. 348 с.

#### - дополнительная литература:

Вахрамеев В.А., Добрусина И.А., Заклинская Е.Л. и др. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1970. Вып. 208. 426 с.

Жизнь растений. Том IV. Мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные растения (под ред. И.В. Грушвицкого, С.Г. Жилина). Москва: Просвещение, 1978. 448 с.

Жизнь растений. Том VI. Цветковые растения (под ред. А.Л. Тахтаджяна). Москва: Просвещение. 1982. 543 с.

Криштофович А.Н. Палеоботаника. Л. 1957. 649 с.

Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. М: Эдиториал УРСС, 2001. 528 с.

Мейен С.В. Основы палеоботаники. М.: Недра, 1987.

Основы палеонтологии. Водоросли, мхи, псилофиты, плауновые, членистостебельные, папоротники. М.: АН СССР. 1963а. 699 с.

Основы палеонтологии. Голосеменные и покрытосеменные. М.: АН СССР. 1963б. 744 с.

Ошуркова М. В. Классификация каменноугольных мегаспор // Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор. М.: Наука. 1964. С. 61—74.

Ошуркова М.В. Морфология, классификация и описания форма-родов миоспор позднего палеозоя. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. 2003. 377 с.

Рыбакова Н.О., Смирнова С.Б. Основы палинологии. М.: Изд-во Московского университета. 1988. 99 с.

Тахтаджян А.Л. Высшие растения. Т. 1: От псилофитовых до хвойных. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1956. 488 с.

Тахтаджян А. Л. Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковые // Проблемы палеоботаники. Л.: Наука. 1986. С. 135-142.

Taylor T.N., Taylor E.L., Krings M. Palaeobotany. The biology and evolution of fossil plants. Amsterdam: Elsevier, 2009. 1230 p.

Traverse A. Paleopalynology. Second edition. Netherlands: Springer, 2007. 813 p.

Tryon A. E., Lugardon B. Spores of the Pteridophyta: surface, wall structure, and diversity based on electron microscope studies Springer-Verlag New York Inc., 1991. P. 1 – 71

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется)

#### **Б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Студентам во время самостоятельной работы рекомендуется пользоваться палеонтологической информацией, содержащейся на сайтах посещаемых естественно-научных музеев, а также [evolbiol.ru](http://evolbiol.ru), [paleo.ru](http://paleo.ru), [iapt-taxon.org](http://iapt-taxon.org)

#### **В) Материально-технического обеспечение**

- а) помещения – аудитория, рассчитанная на группу из 10 учащихся;
- б) оборудование – мультимедийный проектор, компьютер, экран, выход в Интернет; стереомикроскопы, световые микроскопы,
- в) иные материалы – эталонные палеоботаническая и палинологическая коллекции.

#### **9. Язык преподавания**

Русский.

#### **10. Преподаватель (преподаватели)**

Орлова О.А., Ростовцева Ю.И., Мамонтов Д.А.

#### **11. Автор (авторы) программы**

Орлова О.А., Ростовцева Ю.И., Мамонтов Д.А.