

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»  
Биологический факультет



## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

(для осуществления приема на обучение по образовательным  
программам высшего образования - программам подготовки  
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре)

### 1.5.9. Ботаника

кафедра высших растений биологического факультета МГУ

Программа рассмотрена и одобрена  
Ученым советом факультета  
(протокол № 6 от 26 мая 2022 г.)

Москва - 2022

## I. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа предназначена для организации приема вступительного экзамена в аспирантуру по ботанике и содержит основные темы и вопросы к экзамену, список основной и дополнительной литературы и критерии оценивания. (Все темы и вопросы должны быть не выше ФГОС ВО магистратуры и специалитета.)

## II. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ И ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

### **Общая характеристика высших растений, их место в системе органического мира.**

Основные закономерности строения и развития растений. Открытый рост, симметрия, полярность, корреляция. Аналогия и гомология. Конвергенция, редукция, атавизм, абортирование.

Строение клетки растений. Взаимосвязь органоидов клетки, их функции. Оболочка (стенка) клетки, ее образование, химический состав. Роль оболочки в жизни клетки. Понятие об апопласте и симпласте.

### **Анатомия и морфология высших растений**

Морфолого-анатомическая дифференциация высших растений в связи с жизнью на суше. Понятие о талломе и теломе. Возникновение побега и корня.

Ткани и принципы их классификации. Понятие о простых и сложных постоянных тканях. Идиобласти.

Образовательные ткани, их функции, особенности топографии, строение клеток; классификация.

Постоянные ткани и функциональные системы растений: система покровных тканей; эндодерма; система проведения веществ; система первичных и вторичных проводящих тканей – ксилемы и флоэмы (меристемы их образующие, гистологические элементы); механическая система растений; система фотосинтезирующих и запасающих тканей; система выделения веществ; система газообмена.

Побег, его определение. Развитие побега. Конус нарастания (апекс) и дифференциация первичных постоянных тканей стебля. Анатомо-топографические зоны стебля; ткани, их слагающие. Строение почек как зародышей побега, их расположение на стебле. Типы ветвления и нарастания. Листовые и веточные следы, листовые прорывы и прорывы ветвления. Принципы классификации и основные направления эволюции стеблей. Камбий, его происхождение, строение, функционирование. Вторичное утолщение стебля. Общий план строения многолетних ветвей и стволов древесных растений. Возрастные изменения древесины (ксилемы) и луба (флоэмы). Образование корки.

Лист, его функции и морфология. Заложение и развитие листовых зародышей. Расположение листьев на стебле (филлотаксис), листовые серии. Анатомия листовых пластинок. Листопад, его значение в жизни растений.

Корень, его функции. Апикальная меристема, корневой чехлик, дифференциация постоянных тканей. Первичное и вторичное строение корней. Типы корневых систем. Симбиоз растений с грибами и азотофиксирующими

организмами.

Метаморфозы вегетативных органов, их строение и роль в жизни растений.

### **Экология растений.**

Морфолого-анатомические адаптации растений к абиотическим факторам внешней среды. Особенности ксерофитов, гидрофитов, сциофитов, галофитов. Понятие о флоре и растительности.

### **Воспроизведение и размножение растений**

Типы размножения. Понятие о диаспорах. Место мейоза в жизненном цикле растения. Типы половых процессов и жизненных циклов. Понятие о гаметофите и спорофиле.

Вегетативное размножение и способы его осуществления в природе и в хозяйственной деятельности человека.

Бесполое размножение. Споры, спорангии, сорусы, синанги, спорофиллы, стробилии. Изо- и гетероспория. Эволюция гаметофитов.

Половое воспроизведение. Гаметанги (архегонии и антеридии), гаметы, половой процесс и условия его осуществления.

Семенное размножение высших растений. Семязачаток, его развитие, строение и расположение у голосеменных и покрытосеменных растений.

### **Систематика растений**

Систематика: определение, задачи и значение в биологии и в деятельности человеческого общества. Таксономические категории и таксономические единицы (таксоны). Методы современной систематики.

Гипотезы происхождения высших растений. Архегониальные и цветковые, споровые и семенные растения. Филогенетические связи отделов высших растений.

Моховидные. Особенности цикла развития. Морфологическое разнообразие гаметофитов и спорофитов. Происхождение моховидных. Отделы Печеночники, Антоцеротовые, Мхи: основные представители, общая анатомо-морфологическая характеристика, особенности размножения, филогенетические связи, биоценотическое значение.

Плауновидные. Микрофиллия. Строение стелы. Расположение спорангии. Изо- и гетероспория. Заростки, их строение и образ жизни. Классы Плауновые, Селагинелловые, Полушниковые: современные и ископаемые представители, общая анатомо-морфологическая характеристика, особенности размножения, филогенетические связи, биоценотическое значение.

Папоротниковидные. Разнообразие жизненных форм, типы стел. Макрофиллия. Трохофиллы и спорофиллы. Эвспорангиятные (Ужовниковые, Мараттиевые, Псиловые, Хвощевые) и лептоспорангиятные (Многоножковые) папоротники: особенности организации спорофитов и гаметофитов. Расположение и особенности вскрытия спорангии. Изо- и гетероспория, особенности развития и строения заростков.

**Голосеменные.** Возникновение семязачатка и его строение у древнейших голосеменных. Биологическое значение семени. Морфология и анатомия представителей важнейших групп ископаемых голосеменных.

**Современные голосеменные.** Жизненные формы, морфолого-анатомические особенности. Расположение и строение микростробилов и женских шишек. Развитие мужского гаметофита. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита. Основные классы голосеменных: Саговниковые, Гинкговые, Хвойные, Гнетовые.

**Покрытосеменные,** или цветковые растения. Время возникновения покрытосеменных, условия, благоприятствующие их появлению и определившие расцвет и господство в современной флоре. Возможные предки покрытосеменных. Важнейшие направления анатомо-морфологической эволюции.

Цветок как характерный признак покрытосеменных, его строение. Диаграмма и формула цветка. Расположение цветков на растении. Соцветия, их классификация.

Стробильная (эвантовая) и псевдантовая гипотезы происхождения цветка.

Тычинка, ее строение, возникновение и основные направления эволюции. Микроспорогенез, развитие и строение мужского заростка (пыльцевого зерна).

Плодолистик, его строение, происхождение и основные направления эволюции.

Строение пестика. Типы гинецея. Расположение и строение семязачатков, отличия от семязачатков голосеменных. Мегаспорогенез, развитие 8-ядерного зародышевого мешка, его гомология с гаметофитом голосеменных.

Опыление, типы опыления и способы переноса пыльцы. Биологическое значение прорастания пыльцы на рыльце. Рост пыльцевой трубки. Двойное оплодотворение, развитие зародыша и эндосперма.

Формирование семени. Строение и функции семенной кожуры. Локализация в семени запасных веществ.

Развитие плода и строение перикарпия. Морфологическое разнообразие плодов, принципы их классификации.

Важнейшие таксоны покрытосеменных растений. Классы двудольные и однодольные, их характеристика и вероятные родственные связи. Происхождение монокотилии и положение однодольных в разных системах цветковых растений. Важнейшие порядки покрытосеменных растений: Magnoliales, Nymphaeales, Ranunculales, Rosales, Fabales, Fagales, Myrales, Brassicales, Malpighiales, Caryophyllales, Ericales, Apiales, Dipsacales, Lamiales, Asterales, Alismatales, Liliales, Arecales, Poales, Zingiberales: основные представители, общая анатомо-морфологическая характеристика, особенности размножения, филогенетические связи, хозяйственное и биоценотическое значение.

### **III. РЕФЕРАТ ПО ИЗБРАННОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПОДГОТОВКИ**

Реферат по избранной специальности подготовки представляет собой обзор литературы по теме будущего научного исследования и позволяет понять

основные задачи и перспективы развития темы будущей диссертационной работы. Реферат включает титульный лист, содержательную часть, выводы и список литературных источников. Объем реферата 10-15 страниц машинописного текста. В отзыве к реферату предполагаемый научный руководитель дает характеристику работы и рекомендуемую оценку, входящую в общий экзаменационный балл.

## **IV. ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ**

### **Билет №1**

**Вопрос 1.** Корень, его функции. Апикальная меристема, корневой чехлик, дифференциация постоянных тканей. Первичное и вторичное строение корней. Типы корневых систем.

**Вопрос 2.** Опыление, типы опыления и способы переноса пыльцы. Биологическое значение прорастания пыльцы на рыльце. Рост пыльцевой трубы. Двойное оплодотворение, развитие зародыша и эндосперма.

**Вопрос 3.** Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

### **Билет №2**

**Вопрос 1.** Побег, его определение. Развитие побега. Конус нарастания (апекс) и дифференциация первичных постоянных тканей стебля. Анатомо-топографические зоны стебля; ткани, их слагающие. Строение почек как зачатков побега, их расположение на стебле. Типы ветвления и нарастания.

**Вопрос 2.** Семенное размножение высших растений. Семязачаток (семяпочка), его развитие, строение и расположение у голосеменных и покрытосеменных растений.

**Вопрос 3.** Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

## **V. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **1. ОСНОВНАЯ**

1. Тимонин А.К. Ботаника. В 4 томах. Том 3. Высшие растения. М.: Академия. 2007. 352 с.
2. Тимонин А.К., Филин В.Р. Ботаника. В 4 томах. Том 4. В двух книгах. Книга 1. Систематика высших растений. М.: Академия. 2009. 350 с.
3. Тимонин А.К., Соколов Д.Д., Шипунов А.Б. Ботаника. В 4 томах. Том 4. В двух книгах. Книга 2. Систематика высших растений. М.: Академия. 2009. 351 с.

## **2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

1. Strasburger. Ботаника. В 4 томах. Т.1. Клеточная биология. Анатомия. Морфология. М.: Академия. 2008. 368 с.
2. Strasburger. Ботаника. В 4 томах. Т.3. Эволюция и систематика. М.: Академия. 2007. 576 с.

## **V. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Уровень знаний поступающих в аспирантуру МГУ оценивается по десятибалльной шкале. При отсутствии поступающего на вступительном экзамене в качестве оценки проставляется неявка. Результаты сдачи вступительных экзаменов сообщаются поступающим в течение трех дней со дня экзамена путем их размещения на сайте и информационном стенде структурного подразделения. Вступительное испытание считается пройденным, если абитуриент получил семь баллов и выше.

## **VI. АВТОРЫ**

1. Тимонин Александр Константинович, д.б.н., профессор кафедры высших растений
2. Соколов Дмитрий Дмитриевич, д.б.н., заведующий кафедрой высших растений
3. Северова Елена Эрастовна, к.б.н., ведущий научный сотрудник кафедры высших растений