

## **ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

### **Приложение к рабочей программе по дисциплине Ботаника, направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена**

#### **1. Общие положения.**

Организация и проведение кандидатских экзаменов регламентируется Положением о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации, утвержденным приказом Минобразования России от 27.03.98 №814 (зарегистрирован Минюстом России 05.08.98, рег. №1582), приказом Минобрнауки РФ от 08 октября 2007 г. N274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».

Кандидатские экзамены являются составной частью аттестации научных и научно-педагогических кадров.

Результаты экзамена оцениваются как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### **2. Цель кандидатского экзамена**

Цель экзамена - установить глубину профессиональных знаний соискателя ученой степени, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Сдача кандидатских экзаменов обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

#### **3. Содержание программы**

##### **Раздел 1. Цитолого-анатомические особенности высших растений**

Общие закономерности строения и развития растений. Симметрия, полярность, корреляция. Аналогия и гомология. Конвергенция, редукция, атавизм, абортирование.

Клетка как основная единица тела растения. Особенности ее строения и мультифункциональность. Оболочка и органоиды клетки, их строение и взаимосвязь. Апопласт, симпласт, пойкилогидричность и гомойогидричность.

Кариокинез и цитокинез. Рост, дифференциация и специализация вновь образованных клеток как основа гистогенеза.

Ткани и топографические зоны. Мультифункциональность тканей. Принципы выделения и классификации тканей. Меристемы, их типы и роль в жизни растений. Особенности строения и топографии постоянных тканей, специализированных для выполнения основных функций вегетативного тела растения — фотосинтеза и газообмена, поглощения воды и минеральных веществ, проведения растворов, запасаания ассимилятов, опорной, барьерной и выделительной функций.

Анатомическое строение побега и корня как отражение их функциональной специфики и приспособления к основным экологическим факторам.

Понятие о стеле. Типы и эволюция стел. Вторичный рост и особенности анатомического строения осевых органов древесных растений. Атипичное утолщение стеблей двудольных и однодольных растений.

## 1.1. Вегетативные органы.

Уровни морфологической организации растений. Таллом и телом. Ветвление и его типы. Теломная теория. Возникновение побега и корня как результат специализации участков вегетативного тела к выполнению основных жизненных функций в атмосфере и почве.

Строение семян, зародышей и проростков семенных растений, происхождение монокотилии и поликотилии у двудольных и однодольных растений. Гипотезы спикотилии, гетерокотилии, «недоразвития» семядолей у двудольных. Гомо- и гетеробластный типы развития растений в онтогенезе.

### 1.1.1. Побеговая система высшего растения.

Побег, особенности его строения. Метамерность побега и побеговых систем. Типы ветвления и нарастания побегов. Морфофункциональные зоны побега. Почка как зачаток побега, типы и расположение почек. Аксилярный комплекс, особенности его строения и развития. Почки возобновления и формирующиеся из них побеги.

«Архитектурные» модели и модели побегообразования.

Лист. Энационные и кладодийные листья. Микро- и макрофиллия. Основные направления эволюции листьев покрытосеменных. Внутрпочечное и внепочечное развитие листа. Ярусные категории листьев: низовые, срединные, верховые. Профиллы. Катофиллы. Гипсофиллы. Филлотаксис. Ювенильные и дефинитивные листья. Гетерофиллия, анизофиллия. Анатомия листа.

Происхождение и эволюция корня. Его развитие в филогенезе и онтогенезе растений. Первичное и вторичное строение корня. Ризотаксис. Типы корневых систем. Морфофункциональная дифференциация в пределах корневой системы. Симбиотические связи корней с грибами и бактериями.

Мультифункциональность вегетативных органов как основа их пластичности на пути приспособления к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Метаморфозы органов. Онтогенетический и эволюционный подходы к их изучению.

Понятие о жизненных формах растений. Эколого-физиологическое, морфолого-биологическое и эволюционно-экологическое направления изучения жизненных форм.

### 1.1.2. Репродуктивные органы, воспроизведение и размножение высших растений.

Жизненный цикл высших растений. Морфо-функциональные связи гаметофита и спорофита. Морфологические особенности гаметаангиев и гамет. Зоидио- и сифоногамия. Зигота и развитие зародыша. Апогамия и партеногенез.

Строение и расположение спорангиев. Сорусы и синангии. Спорофиллы и стробилы. Спорогенез и морфологические типы тетрад. Строение спородермы. Апертуры и их типы. Изо- и гетероспория. Экзо- и эндоспорическое развитие гаметофита. Редукция гаметофитов при гетероспории. Аспория.

Семяпочка, или семязачаток, его строение, происхождение и расположение у голо- и покрытосеменных. Развитие мужского и женского гаметофитов у голо- и покрытосеменных. Развитие и биологическое значение семени. Морфология семян.

Цветок и его происхождение (фолиарная и теломная, псевдантовая и эвантовая теории, теория антокорма и гамогетеротопии; их критический анализ). Общие закономерности строения цветка. Диаграмма и формула цветка.

Околоцветник, его типы и функции.

Андроцей и его типы. Тычинки как микроспорофиллы. Строение и вскрывание пыльника. Микроспорогенез. Монады и псевдомонады, диады, тетрады, полиады и поллинии. Гармомегат. Двух- и трехклеточная пыльца. Способы переноса пыльцы. Первичные и вторичные аттрактанты.

Плодолистик (карпель) как структурный элемент гинецея. Типы гинецея и плацтации. Пестик, его строение и биологическое значение. Гипантий. Происхождение нижней завязи. Мегаспорогенез и развитие зародышевого мешка. Гипотезы, объясняющие происхождение зародышевого мешка. Типы зародышевых мешков.

Типы опыления. Приспособления, препятствующие самоопылению. Прораствание пыльцы на рыльце и дальнейший рост пыльцевой трубки. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма.

Определение понятия «соцветие». Типы и принципы классификации соцветий.

Определение понятия «плод». Строение околоплодника. Различные подходы к классификации и номенклатуре плодов. Морфогенетическая классификация плодов. Соплодия. Гетеро- и партенокарпия. Способы распространения плодов и семян. Покой и прораствание семян.

Естественное вегетативное размножение моховидных, папоротниковидных, голо- и покрытосеменных и способы его осуществления. Типы вегетативных диаспор. Искусственное вегетативное размножение культивируемых человеком растений.

## **Раздел 2. Систематика растений**

Систематика: определение, задачи и значение в биологии и в деятельности человеческого общества. Особая роль систематики как синтетической науки. Диагностика и таксономия. Таксономические категории и таксоны. Линии развития (клады) и уровни организации (грады), их отражение в системе. Монофилия, парафилия и полифилия. Гетеробатмия. Принципы построения систем: Systema и Method, подход Адансона, нумерическая систематика, конгрегационный анализ Е.С. Смирнова, кладизм (филогенетическая систематика). Искусственные (Чезальпино, Турнефор, Линней), естественные (А. Жюссье, А.П. Декандолль и др.) и эволюционные (А. Браун, А. Энглер, Р. Ветгштейн, Н.И. Кузнецов, А.Л. Тахтаджян, Р. Торн, Р. Дальгрэн) системы. Источники эволюционно-систематической информации. Палеоботаника, сравнительная морфология в широком смысле слова, физиология, биохимия, география растений, геносистематика.

Гипотезы происхождения высших растений. Гомологическая (модификационная) и антитетическая (интеркаляционная) гипотезы происхождения жизненных циклов высших растений. Археогониальные и цветковые, споровые и семенные растения. Гипотезы происхождения спорангиев и гаметангиев. Филогенетические связи отделов высших растений.

### *2.1. Археогониальные растения.*

Характеризуя перечисленные далее в программе таксоны, экзаменуемый должен перечислить основных представителей, дать их общую анатомо-морфологическую характеристику, особенности размножения, филогенетические связи, практическое и биоценотическое значение.

### Отдел моховидные (Bryophyta)

Особенности цикла развития. Морфологическое разнообразие гаметофитов и спорофитов. Происхождение моховидных. (Классы Печеночники, Мхи)

### Отдел Антоцеротовые (Anthocerotophyta)

Особенности строения и размножения.

### Отдел Риниофитовые (Rhyniophyta)

Особенности внешнего и внутреннего строения вегетативного тела. Расположение и строение спорангиев. Гаметофит риниообразных.

### Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta)

Микрофиллия. Строение стелы. Расположение спорангиев. Изо- и гетероспория. Заростки, их строение и образ жизни. (Классы Зостерофилловые, Плауновые, Селагинелловые, Полушниковые).

### Отдел Хвощевидные (Equisetophyta)

Древнейшие и современные представители, их облик, внутреннее строение. Спорангиофоры современных хвощей, строение спор. особенности строения и развития заростков. (Классы Клинолистные, Каламитовые, Хвощовые).

### Отдел Папоротниковидные (Pteridophyta)

Разнообразие жизненных форм, типы стел. Макрофиллия. Трофофиллы и спорофиллы. Строение, расположение и особенности вскрывания спорангиев. Изо- и гетероспория, особенности развития и строения заростков. Древнейшие папоротниковидные (Кладоксилеевые, Зигоптериевые). Эвспорангиатные (Ужовниковые, Мараттиевые, Псилотовые) и лептоспорангиатные (Многоножковые, Сальвиниевые и Марсилеевые) папоротники.

### Отдел Голосеменные, или Сосновые (Gymnospermae или Pinophyta)

Проголосеменные. Возникновение семязачатка и его строение у древнейших голосеменных. Биологическое значение семени. Морфология и анатомия представителей Семенных "папоротников" (Pteridospermopsida), Беннеттитовых и Кордаитовых.

Современные голосеменные. Жизненные формы, морфолого-анатомические особенности. Расположение и строение микростробилов и женских шишек. Развитие мужского гаметофита. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита. Основные группы голосеменных. (Саговниковые, Гинкговые, Хвойные). Класс Оболочкосеменные (Gnetopsida). Строение вегетативных органов и стробилов. Специфика гаметофитов и половых процессов.

## *2.2. Покрытосеменные, или цветковые растения.*

Важнейшие таксоны Angiospermae или Magnoliophyta. Классы двудольные и однодольные, их характеристика и вероятные родственные связи. Происхождение и положение однодольных в разных системах цветковых растений.

Характеристика основных порядков цветковых растений

| <b>Класс Двудольные (Dicotyledonae)</b> | <b>Класс Однодольные (Monocotyledonae)</b> |
|---|--|
| <i>Порядок</i>                          | <i>Порядок</i>                             |
| Magnoliales                             | Alismatales                                |
| Ranunculales                            | Potamogetonales                            |
| Nymphaeales                             | Liliales                                   |
| Piperales                               | Amaryllidales                              |
| Papaverales                             | Orchidales                                 |
| Caryophyllales                          | Cyperales                                  |
| Trochodendrales                         | Commelinales                               |
| Hamamelidales                           | Poales                                     |
| Casuarinales                            | Arecales                                   |
| Urticales                               | Arales                                     |
| Fagales                                 |  |
| Betulales                               |  |
| Salicales                               |  |
| Violales                                |  |
| Capparales                              |  |
| Euphorbiales                            |  |
| Cucurbitales                            |  |
| Ericales                                |  |
| Primulales                              |  |
| Saxifragales                            |  |
| Rosales                                 |  |
| Myrtales                                |  |
| Fabales                                 |  |
| Rutales                                 |  |
| Geraniales                              |  |
| Proteales                               |  |
| Cornales                                |  |
| Boraginales                             |  |
| Araliales                               |  |
| Scrophulariales                         |  |
| Lamiales                                |  |
| Asterales                               |  |

Характеризуя эти порядки, необходимо рассказать об их примерном объеме, основных свойствах, их представителях, морфологических особенностях вегетативных и генеративных органов, о возможных связях с другими порядками.

### **Раздел 3. Основы ботанической географии**

Понятие о флоре и растительности. Локальная и конкретная флора. Типы ареалов. Эндемизм. Реликты и рефугиумы. Миграции.

Проблемы дизъюнктивных ареалов и основные ботанико-географические дизъюнкции, викариантная биогеография. Концепции экваториальной помпы, фитоспрединга.

Флористические царства Земного шара, их краткая характеристика. Зональность и поясность растительности. Интразональная и экстразональная растительность. Антропогенное влияние на флору и растительность.

### **Раздел 4. Системы водорослей**

Объем понятия «водоросли». Разграничение с животными, грибами и высшими растениями.

Синезеленые водоросли (*Cyanophyta*), зеленые водоросли, красные водоросли, бурые водоросли: особенности строения клетки, пигменты, запасные вещества, размножение, распространение и экология, значение в природе и в жизни человека.

## **4. Перечень примерных вопросов**

1. Клетка как основная единица тела растения. Особенности ее строения и мультифункциональность.

2. Оболочка и органоиды клетки, их строение и взаимосвязь. Апопласт, симпласт, пойкилогидричность и гомойогидричность.

3. Кариокинез и цитокинез. Рост, дифференциация и специализация вновь образованных клеток как основа гистогенеза.

4. Ткани и топографические зоны. Мультифункциональность тканей.

5. Принципы выделения и классификации тканей. Меристемы, их типы и роль в жизни растений. Особенности строения и топографии постоянных тканей.

6. Корень. Его развитие в филогенезе и онтогенезе растений. Первичное и вторичное строение корня.

7. Типы корневых систем. Морфофункциональная дифференциация в пределах корневой системы. Симбиотические связи корней с грибами и бактериями.

8. Побег, особенности его строения. Типы ветвления и нарастания побегов. Морфофункциональные зоны побега. Почка как зачаток побега, типы и расположение почек. Аксилярный комплекс. «Архитектурные» модели и модели побегообразования.

9. Понятие о стеле. Типы и эволюция стел.

10. Вторичный рост и особенности анатомического строения осевых органов древесных растений. Атипичное утолщение стеблей двудольных и однодольных растений.

11. Анатомическое строение побега и корня как отражение их функциональной специфики и приспособления к основным экологическим факторам.

12. Лист. Энационные и кладодийные листья. Микро- и макрофиллия. Основные направления эволюции листьев покрытосеменных. Внутрипочечное и внепочечное развитие листа.

13. Определение понятия «соцветие». Типы и принципы классификации соцветий.

14. Общие закономерности строения цветка. Диаграмма и формула цветка. Околоцветник, его типы и функции.

15. Цветок и его происхождение (фолиарная и теломная, псевдантовая и эвантовая теории).

16. Плодолистик (карпель) как структурный элемент гинецея. Типы гинецея и плацентации. Пестик, его строение и биологическое значение. Гипантий.

17. Семязачаток, или семязачаток, его строение, происхождение и расположение у голо- и покрытосеменных. Развитие мужского и женского гаметофитов у голо- и покрытосеменных.

18. Андроцей и его типы. Тычинки как микроспорофиллы. Строение и вскрывание пыльника. Микроспорогенез. Способы переноса пыльцы.

29. Типы опыления. Приспособления, препятствующие самоопылению. Прораствание пыльцы на рыльце и дальнейший рост пыльцевой трубки.

20. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма.

21. Развитие и биологическое значение семени. Морфология семян.

22. Определение понятия «плод». Строение околоплодника. Различные подходы к классификации и номенклатуре плодов. Морфогенетическая классификация плодов.

23. Соплодия. Гетеро- и партенокарпия. Способы распространения плодов и семян. Покой и прораствание семян.

24. Общие закономерности строения и развития растений. Симметрия, полярность, корреляция.

25. Линии развития (клады) и уровни организации (грады), их отражение в системе. Монофилия, парафилия и полифилия. Гетеробатмия.

26. Уровни морфологической организации растений. Таллом и телом. Ветвление и его типы. Теломная теория. Возникновение побега и корня.

27. Мультифункциональность вегетативных органов как основа их пластичности на пути приспособления к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Метаморфозы органов. Онтогенетический и эволюционный подходы к их изучению.

28. Жизненный цикл высших растений. Морфо-функциональные связи гаметофита и спорофита. Морфологические особенности гаметангиев и гамет. Зоидио- и сифоногамия. Зигота и развитие зародыша. Апогамия и партеногенез.

29. Микроспорогенез и мегаспорогенез, развитие зародышевого мешка.

30. Строение и расположение спорангиев. Сорусы и синангии. Спорофиллы и стробилы.

31. Естественное вегетативное размножение моховидных, папоротниковидных, голо- и покрытосеменных и способы его осуществления.

32. Археогониальные и цветковые, споровые и семенные растения. Гипотезы происхождения спорангиев и гаметангиев. Филогенетические связи отделов высших растений.

33. Систематика: определение, задачи и значение в биологии и в деятельности человеческого общества. Особая роль систематики как синтетической науки. Диагностика и таксономия. Таксономические категории и таксоны.

34. Принципы построения систем: *Systema* и *Method*. Искусственные, естественные и эволюционные системы. Источники эволюционно-систематической информации.

35. Синезеленые водоросли (*Cyanophyta*). Особенности строения клетки, пигменты, запасные вещества. Размножение. Распространение и экология, значение в природе и в жизни человека.

36. Зеленые водоросли. Особенности строения клетки, пигменты, запасные вещества. Размножение. Распространение и экология, значение в природе и в жизни человека.

37. Красные водоросли. Особенности строения клетки, пигменты, запасные вещества. Размножение. Распространение и экология, значение в природе и в жизни человека.

38. Бурые водоросли. Особенности строения клетки, пигменты, запасные вещества. Размножение. Распространение и экология, значение в природе и в жизни человека.

39. Отдел Риниофитовые (*Rhyniophyta*). Особенности внешнего и внутреннего строения вегетативного тела. Расположение и строение спорангиев. Гаметофит риниообразных.

40. Отдел моховидные (*Bryophyta*). Особенности цикла развития. Морфологическое разнообразие гаметофитов и спорофитов. Происхождение моховидных. (Классы Печеночники, Мхи)

41. Отдел Плауновидные (*Lycopodiophyta*). Микрофиллия. Строение стелы. Расположение спорангиев. Изо- и гетероспория. Заростки, их строение и образ жизни. (Классы Зостерофилловые, Плауновые, Селагинелловые, Полушниковые).

42. Отдел Хвощевидные (*Equisetophyta*). Древнейшие и современные представители, их облик, внутреннее строение. Спорангиофоры современных хвощей, строение спор. Особенности строения и развития заростков.

43. Отдел Папоротниковидные (*Pteridophyta*). Разнообразие жизненных форм, типы стел. Макрофиллия. Трофофиллы и спорофиллы. Строение, расположение и особенности вскрывания спорангиев. Изо- и гетероспория, особенности развития и строения заростков.

44. Древнейшие папоротниковидные. Ужовниковые, Мараттиевые, Сальвиниевые и Марсилеевые папоротники.

45. Морфология и анатомия представителей Семенных "папоротников" (*Pteridospermopsida*), Беннеттитовых и Кордаитовых.

46. Проголосеменные. Возникновение семязачатка и его строение у древнейших голосеменных. Биологическое значение семени.

47. Современные голосеменные. Жизненные формы, морфолого-анатомические особенности. Расположение и строение микростробилов и женских шишек. Развитие мужского гаметофита. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита.

48. Основные группы голосеменных. (Саговниковые, Гинкговые, Хвойные). Класс Оболочкосеменные (*Gnetopsida*). Строение вегетативных органов и стробилов.



49. Важнейшие таксоны *Angiospermae* или *Magnoliophyta*. Классы двудольные и однодольные, их характеристика и вероятные родственные связи. Происхождение и положение однодольных в разных системах цветковых растений.

50. Порядок *Caryophyllales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

51. Порядки *Casuarinales*, *Hamamelidales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

52. Порядок *Arales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

53. Порядок *Urticales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

54. Порядок *Fagales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

55. Порядок *Betulales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

56. Порядок *Salicales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

57. Порядок *Violales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

58. Порядок *Capparales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

59. Порядок *Geraniales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

60. Порядки *Euphorbiales*, *Cucurbitales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

61. Порядок *Ericales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

62. Порядок *Primulales*, *Saxifragales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

63. Порядки *Cornales*, *Scrophulariales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

64. Порядок *Rosales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

65. Порядок *Fabales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

66. Порядок *Magnoliales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

67. Порядок *Ranunculales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

68. Порядок *Nymphaeales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

69. Порядок *Boraginales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

70. Порядок *Piperiales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

71. Порядок *Papaverales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

72. Порядок *Orchidales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

73. Порядок *Poales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

74. Порядок *Liliales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

75. Порядок *Cyperales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

76. Порядок *Lamiales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

77. Порядки *Alismatales*, *Potamogetonales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

78. Порядок *Asterales*. Примерный объем, основные свойства. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

79. Порядки *Myrtales*, *Rutales*. Примерный объем. Представители. Морфологические особенности вегетативных и генеративных органов.

80. Понятие о жизненных формах растений. Эколого-физиологическое, морфолого-биологическое и эволюционно-экологическое направления изучения жизненных форм.

81. Понятие о флоре и растительности. Локальная и конкретная флора. Типы ареалов. Эндемизм. Реликты и рефугиумы. Миграции.

82. Флористические царства Земного шара, их краткая характеристика.

83. Проблемы дизъюнктивных ареалов и основные ботанико-географические дизъюнкции.

84. Зональность и поясность растительности. Интразональная и экстразональная растительность. Антропогенное влияние на флору и растительность.

85. Редкие и исчезающие растения ХМАО. Формы охраны.