

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор –
проректор по научной деятельности

Д.А. Таюрский

«

2025 г.



Программа вступительного испытания по специальности

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Тип образовательной программы: программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность: 1.5.9 Ботаника

Общие указания

Вступительные испытания по научной направленности аспирантуры 1.5.9 Ботаника охватывают стандартные разделы ботаники: Анатомия и морфология растений, систематика низших и высших растений, микология, география растений и экология. Вопросы и структура экзаменационных билетов приведены ниже.

Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в форме экзамена на основе билетов. В каждом экзаменационном билете по 3 вопроса. Экзамен проходит в письменной форме. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (60 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются от 0 до 100 баллов в зависимости от полноты и правильности ответов.

Критерии оценивания

Оценка поступающему за письменную работу выставляется в соответствии со следующими критериями.

Отлично (80-100 баллов)

Поступающий обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно выполнять задания, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной данной программой, усвоил взаимосвязь основных понятий ботаники в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Хорошо (60-79 баллов)

Поступающий обнаружил полное знание вопросов ботаники, показал систематический характер знаний по ботанике и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Удовлетворительно (40-59 баллов)

Поступающий обнаружил знание основ ботаники в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знаком с основной литературой, рекомендованной данной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Неудовлетворительно (менее 40 баллов)

Поступающий обнаружил значительные пробелы в знаниях основ ботаники и не способен продолжить обучение по ботанике.

Вопросы программы вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности 1.5.9 Ботаника

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Автотрофные, гетеротрофные и симбиотрофные растения и их роль в круговороте вещества и преобразовании энергии на Земле. Космическая роль зеленых растений.

Клетка как основной структурный и функциональный элемент тела растений. Организация растительных клеток и их отличие от клеток животных. Понятие о протопласте. Цитоплазма: физические свойства, химический состав и субмикроскопическая структура. Роль биологических мембран в жизни цитоплазмы. Субмикроскопические органеллы и их функции. Пластиды их строение и функции.

Ядро. Форма и величина ядра, особенности химического состава. Строение ядра: ядерная оболочка, ядрышко, хроматиновая сеть, кариолимфа. Метаболическая и генетическая роль ядра. Типы деления ядра: amitoz, mitoz и meioz.

Эргастические вещества в растительной клетке. Углеводы сахара, вторичный крахмал. Образование и строение крахмальных зерен. Запасные белки: алейроновые зерна, их формирование. Жиры и эфирные масла. Вакуоли и клеточный сок. Возникновение и развитие вакуолей, функции. Понятие об осмотических явлениях в клетке: тургор, плазмолиз, сосущая сила. Состав клеточного сока: растворимые сахара, белки, аминокислоты, гликозиды, алкалоиды, танины и пигменты.

Оболочка растительной клетки: химический состав, физические свойства, субмикроскопическая структура. Образование и рост оболочки. Роль фрагмопласта и диктиосом в ее формировании. Клеточная пластинка. Межклетное вещество. Образование плазмодесм и их значение. Первичные поровые поля, поры, их типы. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки: одревеснение, пробковение, кутинизация, ослизнение, минерализация.

Ткани.

Образование и онтогенез растительной клетки; основные фазы в жизни растительной клетки: фаза эмбрионального роста, фаза видимого роста (растяжения), фаза дифференциации. Понятие об omnipotентности эмбриональных клеток и факторах их дифференциации. Понятие о растительных тканях, принципы их классификации. Образовательные ткани (меристемы). Классификация меристем: верхушечные, боковые и вставочные; первичные и вторичные; раневые меристемы.

Покровные ткани. Эпидерма, ее строение и функции. Устьица: строение и работа. Кутикула и восковой налет. Волоски эпидермы, их типы и биологическая роль. Вторичная покровная ткань: перидерма с чечевичками, их образование строение и функции; корка, ее образование и строение. Ризодерма (эпиблема). Строение и функции ризодермы: трихобласты и атрихобласты; корневой волосок, его развитие, строение и функции. Паренхима. Строение, функции, классификация: ассимиляционная, запасающая, выделительная, аэренхима. Механические ткани. Функции, строение, классификация. Колленхима, ее виды. Склеренхима, общая характеристика, свойства, размещение в теле растения. Волокна и склереиды.

Проводящие ткани. Ксилема, элементарный состав, представление об эволюции водопроводящих элементов. Флоэма: элементарный состав, строение, функции, эволюция. Проводящие пучки, их типы, размещение в разных органах растений. Древесина и луб. Основные вегетативные органы растений.

Корень. Определение, функции. Развитие корня, рост и ветвление. Корневой чехлик, зоны корня. Строение апекса корня. Первичное анатомическое строение корня. Ризодерма. Первичная кора, ее multifunctionальность. Экзодерма, мезодерма, эндодерма.

Центральный осевой цилиндр. Перицикл и его функции. Заложение и развитие проводящих тканей в корне.

Заложение камбия в корнях двудольных и его деятельность. Формирование вторичного строения корня. Специализация и метаморфоз корня.

Корневые системы. Главный и боковые корни, придаточные корни (стеблеродные, корнеродные). Типы корневых систем по происхождению и морфологическим особенностям.

Побег и система побегов. Определение. Метамерность. Строение апекса побега: понятие о тунике и корпуре о цитогистологической зональности. Заложение листьев и боковых побегов. Понятие о пластохроне. Листорасположение, его основные типы и закономерности. Листовая мозаика.

Лист - боковой орган побега. Развитие листа. Части взрослого листа: пластинка, черешок, основание. Влагалище и прилистники. Форма пластинки и ее жилкование, степень рассечения. Простые и сложные листья. Анатомическое строение листа. Листья растений разных экологических групп. Долговечность листьев. Понятие о вечнозеленых растениях. Листопад, его биологическое значение и механизмы.

Стебель - ось побега. Первичное анатомическое строение стебля. Эпидерма, первичная кора и ее состав, крахмалоносное влагалище. Формирование центрального цилиндра. Прокамбий и дифференциация проводящих тканей. Сердцевина, ее строение и роль. Вторичные изменения анатомического строения стебля. Пучковый и межпучковый камбий, их деятельность. Вторичная ксилема (древесина), ее состав. Годичные кольца. Типы древесинной паренхимы и ее значение. Ядро и заболонь. Вторичная флоэма (луб). Образование корки.

Почка - зачаточный побег. Строение почки. Разнообразие почек по морфологии, функции и другим признакам. Развертывание почки и рост побега в длину. Почечное кольцо. Понятие о годичных и элементарных побегах. Система побегов. Разнообразие побегов: вегетативные и цветочные, удлинённые и укороченные, розеточные и полурозеточные. Направление роста побегов: ортотропное, плагиотропное, анизотропное. Нарастание и ветвление побегов. Типы нарастания и ветвления.

Специализация и метаморфоз побегов. Подземные побеги: корневища, столоны, луковицы. Каудекс. Надземные побеги: усы, плети. Побеги суккулентов. Колючки, кладодии, филлокладии. Побеги лазящих растений: усики, прицепки. Побеги паразитных, сапрофитных, насекомоядных растений. Жизненные формы и их классификация.

Размножение растений.

Воспроизведение и размножение. Бесполое и половое размножение, их принципиальное отличие, биологическое значение. Бесполое размножение спорами. Органы бесполого размножения. Разнообразие спор бесполого размножения. Половой процесс у растений. Гамететы и зигота. Основные типы полового процесса: хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия. Половые органы растений (гаметангии). Антеридии и архегонии высших споровых. Понятие о цикле развития. Смена ядерных фаз, место и значение мейоза в цикле развития. Типы циклов развития без чередования поколений и с чередованием поколений. Понятие о спорофите и гаметофите.

Репродуктивные органы цветковых растений. Общая характеристика цветка и его функции. Формула и диаграмма цветка. Заложение и последовательность развития органов цветка. Простой и двойной околоцветник. Чашечка, ее форма, функции и происхождение. Венчик, его форма, функции и происхождение.

Андроцей. Строение тычинки, ее функции. Развитие пыльника: заложение археспория и формирование стенки микроспорангия. Значение эндотеция и тапетума. Образование микроспор. Мужской гаметофит - пыlinка или пыльцевое зерно. Образование спермиев и пыльцевой трубки. Особенности строения оболочки пыльцевых зерен, их филогенетическое значение.

Гинецей. Основные части пестика. Плодолистики и их происхождение. Основные направления эволюции гинецея. Тип гинецея и характер плацентации. Семяпочка

(семязачаток), ее происхождение и онтогенез. Типы семязачатков. Развитие мегаспоры (мегаспорогенез), формирование зародышевого мешка.

Опыление и оплодотворение. Сущность опыления. Самоопыление и перекрестное опыление. Агенты опыления. Приспособления к способам и агентам опыления: морфология цветка, физиологическая несовместимость, клейстогамия. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Развитие зародыша и эндосперма. Типы эндосперма. Апомиксис и его распространенность в таксонах цветковых растений. Типы семян по месту отложения запасных питательных веществ.

Плоды. Определение. Строение околоплодника. Участие различных частей цветка в образовании плода. Классификация плодов, основанная на строении гинецея. Апокарпные плоды: листовка, орешек, боб, костянка. Ценокарпные плоды: синкарпии, паракарпии, лизикарпии, их примеры. Соплодия. Распространение плодов и семян.

Биологическое многообразие как ведущий фактор устойчивости живых систем и биосферы в целом. Надцарство прокариот. Важнейшие свойства Цианей. Особенности строения клетки, размножение. Родственные связи, происхождение, роль в природе (азотофиксация, симбиоз, древность синезеленых водорослей) и народном хозяйстве. Токсичность синезеленых водорослей. Классы: хроококковые, гормогониевые.

Надцарство эукариот. Особенности морфологии, физиологии и воспроизведения, географическое распространение и экология представителей основных таксонов. Царства грибов и растений. Разнообразие грибов, водорослей и высших наземных растений. Таксономически значимые признаки деления основных отделов на классы.

Отдел слизевики. Классы: миксогастровые, пламодиофоровые.

Царство грибов. Грибы как отдельное царство природы. Черты растительной и животной организации у грибов. Гетеротрофное питание грибов - сапрофитизм, паразитизм, промежуточные формы. Деление грибов на отделы и классы. Строение, размножение б/п, п/п, гетерокариоз, парасексуальный процесс, значение грибов в природе и жизни человека.

Отдел оомикота. Класс оомицеты. Химизм оболочки, в связи с этим отличное от других происхождение оомицетов. Строение таллома. Порядок сапролегниевые: строение, образ жизни, практическое значение. Порядок пероноспоры.

Отдел хитридиомикеты. Строение таллома, размножение. Порядок хитридиевые.

Отдел зигомицеты. Зигогамия - особый тип полового процесса, переход к наземному образу жизни, особенности б/п спороношения. Порядок мукоровые, важнейшие представители, использование человеком, значение мукоровых в природе. Порядок энтомофторы: особенности строения и образ жизни в связи с паразитизмом. Роль энтомофторных эпизитов насекомых.

Отдел аскомицеты. Общая характеристика. П/п и развитие сумок. Типы плодовых тел и их эволюция. Конидиальные спороношения. Рассеивание спор. Деление на п/классы. П/кл голосумчатые. Порядок эндомицетовые. Дрожжи и их хозяйственное значение. П/кл эуаскомицеты. Деление на порядки. Гр. пор.плектомицеты. Порядок эврициевые. Встречаемость в природе. Пеницилл и аспергилл. Пенициллин и другие антибиотики.

Отдел базидиомикеты. Мицелий первичный - гаплоидный, вторичный - дикариотический. Базидия и ее развитие. Хлобазидия, фрагмобазидия. Деление на п/классы.

Лишайники. Принципы систематики лишайников. Различные формы таллома, компоненты лишайников. Взаимоотношения между компонентами. Способы размножения. Распространение в природе. Скорость роста. Лишайники как пионеры растительности. Практическое значение лишайников.

Водоросли. Общая характеристика водорослей; основные ступени морфологической дифференциации тела водорослей, строение клетки водорослей, способы размножения и циклы развития. Смена форм развития и смена ядерных фаз в жизненных циклах водорослей. Экологические группировки водорослей. Значение водорослей в природе и народном хозяйстве. Водоросли как совокупность самостоятельных отделов; принципы классификации водорослей.

Отдел охрофитовые водоросли. Класс диатомовые водоросли. Строение, пигменты, движение, размножение, запасные вещества. Разные типы полового процесса. Распространение и экология.

Класс желтозеленые водоросли. Отсутствие единого типа клеточной организации. Размножение. Родственные связи, экология. Класс ксантофициевые: порядок боттридиевые.

Класс бурые водоросли. Строение таллома, пигменты, запасные вещества, размножение, циклы развития. Распространение и экология. Роль в природе и хозяйственное значение.

Класс фэозооспоровые. Класс циклоспоровые.

Отдел красные водоросли. Морфология и анатомическое строение таллома. Пигменты, размножение, циклы развития. Происхождение и филогенетические связи. Распространение, экология. Использование красных водорослей человеком. Класс бангиевые. Класс флоридеевые.

Отдел зеленые водоросли. Различные типы таллома. Строение клетки, размножение, циклы развития, распространение, экология, роль в природе и хозяйственное значение. Класс собственно зеленые водоросли. Порядки вольвоксовые, хлорококковые, улотриковые.

Отдел харофитовые водоросли. Класс харофициевые. Класс зигнемофициевые (конъюгаты). Строение, размножение и экология.

Высшие растения. Происхождение и основные отличия от «низших». Общие черты высших растений. Репродуктивные органы высших растений: спорангии и гаметангии.

Отдел Rhyniophyta (Риниофиты). Характеристика особенностей строения и размножения. Основные принципы классификации и наиболее важные таксоны. Классы Rhyniopsida и Zosterophyllopsida.

Отдел Bryophyta (Моховидные). Характеристика особенностей строения и размножения. Основные принципы классификации и наиболее важные таксоны. Класс Anthocerotopsida, Класс Marchantiopsida. Класс Bryopsida, Подкласс Sphagnidae, Подкласс Andreaeidae, Подкласс Bryidae.

Отдел Lycopodiophyta (Плауновидные) Характеристика особенностей строения и размножения. Основные принципы классификации и наиболее важные таксоны. Класс Lycopodiopsida. Класс Isoetopsida.

Отдел Psilotophyta (Псилотовидные) Характеристика особенностей строения и размножения. Основные принципы классификации и наиболее важные таксоны. Класс Psilotopsida, Порядок Psilotales.

Отдел Equisetophyta (Хвощевидные). Класс Sphenophyllopsida, Класс Equisetopsida.

Отдел Polypodiophyta (Папоротниковидные). Характеристика особенностей строения и размножения. Основные принципы классификации и наиболее важные таксоны. Класс Cladoxylopsida, Класс Zygoteridopsida. Класс Ophioglossopsida, Класс Marattiopsida. Класс Polypodiopsida, Подкласс Polypodiidae, Подкласс Marsileidae, Подкласс Salviniidae.

Семенные растения - признаки сходства и различия со споровыми. Отдел Pinophyta (Голосеменные). Характеристика особенностей строения и размножения. Основные принципы классификации и наиболее важные таксоны. Класс Lyginopteridopsida. Класс Cycadopsida, Класс Bennettitopsida. Класс Gnetopsida, Подкласс Ephedridae, Подкласс Welwitschiidae, Подкласс Gnetidae. Класс Ginkgoopsida, Порядок Ginkgoales. Класс Pinopsida, Подкласс Cordaitidae, Подкласс Pinidae.

Отдел Magnoliophyta (Покрывтосеменные, Цветковые). Цветок (разнообразие структуры и функции). Стерильные элементы цветка. Андроей (микроспорогенез микрогаметогенез). Гинецей (мегаспорогенез - мегагаметогенез). Цветок (опыление, оплодотворение, образование семени).

Системы цветковых растений. Характеристика особенностей строения и размножения покрывтосеменных. Основные принципы классификации и наиболее важные таксоны. Класс Magnoliopsida (Двудольные). Класс Liliopsida (Однодольные).

Примерные вопросы:

1. Строение растительной клетки.
2. Особенности строения растительной клетки и ее отличие от животной клетки.
3. Оболочка растительной клетки (состав и строение). Особенности строения первичной и вторичной оболочки.
4. Конституционные и эргастические вещества.
5. Включения растительной клетки.
6. Растительные ткани, их разнообразие, цитологические особенности и функции.
7. Проводящие ткани растений.
8. Покровные ткани растений.
9. Механические ткани растений.
10. Меристемы и типы роста.
11. Сосудисто-волокнистые пучки
12. Паренхимы, особенности их строения и функций.
13. Основные вегетативные органы высших растений.
14. Корень. Строение и функции. Зоны корня.
15. Первичное анатомическое строение корня.
16. Вторичные изменения анатомического строения корня.
17. Морфология побега.
18. Первичное строение стебля.
19. Вторичные изменения анатомического строения стебля.
20. Стела и ее типы.
21. Метаморфозы вегетативных органов.
22. Лист. Развитие листа. Морфология.
23. Анатомическое строение листа.
24. Определение и строение цветка; виды венчика и типы симметрии.
25. Гинецей; мегаспорогенез и мегагаметогенез.
26. Андроцей; микроспорогенез и микрогаметогенез.
27. Опыление покрытосеменных растений.
28. Двойное оплодотворение.
29. Классификация плодов и семян.
30. Морфологические типы семян и пути развития семени.
31. Типы размножения высших растений.
32. Жизненные циклы высших растений.
33. Систематика высших растений – виды систем, ботаническая номенклатура.
34. Систематика и характеристика строения и размножения отдела Моховидные. Распространение и экология.
35. Особенности жизненного цикла, анатомического и анатомического строения представителей класса Печеночники.
36. Характеристика анатомического и морфологического строения представителей класса Хвощевидные. Распространение и экология.
37. Характеристика строения и размножения класса Плауновые. Распространение и экология.
38. Систематика и характеристика отдела Риниофитовые.
39. Систематика, характеристика строения и размножения подкласса Сальвиниевые.
40. Характеристика строения и размножения отдела Папоротникообразные. Распространение и экология.
41. Характеристика строения и размножения класса Полушниковые. Распространение и экология.
42. Систематика, характеристика строения и размножения подкласса Сфагновые мхи.

43. Особенности жизненного цикла, анатомического и морфологического строения, размножения представителей класса Хвойные.
44. Особенности жизненного цикла, анатомического и морфологического строения, размножения представителей порядка Гнетовые.
45. Строение мужской и женской шишки сосны обыкновенной.

**Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы
вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.5.9 Ботаника**

Основная литература:

1. Систематика растений. Водоросли: учебно-методическое пособие / С. А. Дубровная, Л. У. Мавлюдова/ Казан. федер. ун-т, Ин-т фундамент. медицины и биологии. Казань: Казанский университет, 2013. 75 с.
2. Барабанов Е. И., Зайчикова С. Г. Ботаника: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 592 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425893.html>
3. Лесоводство с основами ботаники и дендрологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.С. Лазарева, А.Е. Падутов, Л.К. Климович, Н.В. Митин - Минск: РИПО, 2016. - 226 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855035658.html>
4. Анатомия и морфология растений: Лабораторный практикум / Ямских И.Е., Филиппова И.П. - Краснояр.: СФУ, 2016. - 90 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=967114>
5. Демина Г.В., Кадырова Л.Р., Халиуллина Л.Ю., Прохоренко Н.Б. Ботаника: систематика высших растений: учебное пособие / Г.В. Демина, Л.Р. Кадырова, Л.Ю. Халиуллина, Н.Б. Прохоренко. - Казань: Бриг, 2017. - 88 с. https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F848677331/metodichka_okonchatelnyj_variant_2.pdf
6. Прохоренко Н.Б., Халиуллина Л.Ю., Кадырова Л.Р., Демина Г.В. Ботаника: анатомия растений: учебное пособие / Н.Б. Прохоренко, Л.Ю. Халиуллина, Л.Р. Кадырова, Г.В. Демина. - Казань: Бриг, 2017. - 95 с. https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F1374009344/Botanica_anatomia.pdf

Дополнительная литература:

1. Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений. Москва: Академия, 2009. 399 с.
2. Серебрякова Т.И., Воронин Н.С., Еленевский А.Г. и др. Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений. М.: Изд-во «Академкнига», 2007. 543 с.
3. Ботаника: в 4 т. Т.3. Высшие растения: учебник для высших учебных заведений/А.К. Тимонин. – М.: Издательский центр «академия», 2007. 352 с.
4. Ботаника: в 4 т. Т. 4. Систематика высших растений: учебник для студ. высш. учеб. заведений. В 2 кн. / под ред. А.К.Тимонина. Кн. 1 / А.К.Тимонин, В.Р.Филин. М.: Издательский центр "Академия", 2009. 320 с.
5. Белякова Г. А., Дьяков Ю. Т., Тарасов К. Л. Ботаника: в 4 т. Т. 1. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 320 с.
6. Белякова Г. А., Дьяков Ю. Т., Тарасов К. Л. Ботаника: в 4 т. Т. 2. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 320 с.
7. Еленевский А.Г. и др. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений. 3-е изд., М.: Издательский центр «Академия», 2004. 432 с.

8. Чураков Б.П., Чураков Д. Б. Лесная фитопатология /под ред. проф. Б. П. Чуракова. Санкт-Петербург: Лань, 2012. 447 с.
9. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений. Москва: Эдиториал УРСС, 2001. 526 с.
10. Миркин Б.М. и др. Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности: учебник для студ. Вузов. М.: Логос, 2001. 264 с.
11. Тимонин и др. А.К. Малый практикум по ботанике. Москва: Академия, 2012. 202с.
12. Барсукова Т. Н. и др. Малый практикум по ботанике. Водоросли и грибы: учеб. Пособие для ст-тов, обучающихся по направлению 020200 «Биология» и биол. спец. М.: Академия, 2005. 238 с.
13. Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Ключникова Н. М. и др. Практикум по систематике растений и грибов. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 160 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://www.kew.org/> - Королевские ботанические сады

<http://herba.msu.ru/> - Московский государственный университет

<http://intl.amjbot.org/> - Американский ботанический журнал

<http://www.e-journals.org/botany/> - Электронный журнал о биологии растений

<http://www.life.illinois.edu/plantbio/260/> - Систематика цветковых растений