**Вопросы к экзамену по общей ботанике для студентов 1 курса по направлению подготовки “Экология и природопользование”**

**Модуль 1. Растительные клетки и ткани**

1. Отличительные особенности растительной клетки. Пластиды, их типы, ультрамикроскопическое строение, выполняемые функции. Взгляды на происхождение пластид. Тургесцентность растительной клетки.
2. Клеточная оболочка. Порядок формирования и особенности строения первичной и вторичной оболочки. Строение плазмодесмы. Строение поры, поровой мембраны, простые и окаймленные поры.
3. Формирование клеточной стенки при цитокинезе. Плазмодесмы, первичные поровые поля, поры. Химические изменения оболочки: лигнификация, суберинизация, кутинизация, кутикуляризация, минерализация.
4. Понятие ткани, типы растительных тканей. Образовательные и постоянные ткани. Понятие о первичных и вторичных, простых и сложных тканях. Идиобласты.
5. Меристемы и полумеристемы: роль в жизни растений, принципы организации, локализация в теле растения; классификация меристем. Цитологические особенности меристематических клеток. Зона интеркалярного роста.
6. Покровные ткани. Эпидерма, её функции, типы слагающих её клеток. Общее представление о строении и функционировании устьиц, разнообразие устьичных аппаратов. Кутикула, её роль в жизнедеятельности растения. Трихомы и эмергенцы. Особенности ризодермы и экзодермы корня. Перидерма. Строение и функционирование чечевички.
7. Механические ткани. Колленхима, типы. Склеренхима, особенности волокон и склереид. Сходство и различия в принципах функционирования и строении клеток колленхимы и склеренхимы. Закономерности расположения механических тканей в различных органах растения. Механическая функция флоэмы и ксилемы и гистологические элементы, ее выполняющие.
8. Разнообразие постоянных тканей: система выделения веществ, фотосинтезирующие и запасающие ткани. Абсорбционные ткани, ткани “проветривания”.
9. Запасающие ткани, их типы и локализация в теле растения. Форма и место отложения различных типов запасных питательных веществ в растительной клетке.
10. Организация газообмена с внешней средой. Ближний и дальний транспорт газов в растении.
11. Абсорбционные ткани. Веламен. Абсорбционная функция ризодермы (эпиблемы).
12. Аэренхима, её функциональная нагрузка и локализация в теле растения. Особенности анатомического строения пневматофоров.
13. Понятие об эргастических веществах растительной клетки. Различные формы отложения оксалата кальция.
14. Проблемы секреции у растений. Экзогенные и эндогенные секреторные структуры. Железистые трихомы, нектарники, гидатоды, солевыводящие структуры (желёзки и волоски). Схизогенные и лизигенные секреторные каналы, млечники.
15. Ксилема и флоэма: типы проводящих элементов, их отличия, развитие и строение. Первичные и вторичные проводящие ткани и меристемы, их образующие. Полифункциональность проводящих тканей, их паренхимная и механическая составляющая. Особенности взаимного расположение проводящих тканей в органах растения: типы проводящих пучков.
16. Ксилема: типы проводящих элементов, их отличия и строение у разных таксонов высших растений. Окаймленные поры и перфорационные пластинки, типы перфорационных пластинок. Дифференциация прото- и метаксилемы. Первичная и вторичная ксилема, происхождение.
17. Флоэма: типы проводящих элементов, их отличия и строение у разных таксонов высших растений. Ситовидные поля и ситовидные пластинки, типы ситовидных пластинок. Особенности функционирования флоэмы: клетки Страсбургера и сопровождающие клетки. Дифференциация прото- и метафлоэмы. Первичная и вторичная флоэма, происхождение.
18. Разнообразие перфорационных пластинок члеников сосудов высших растений. Эволюционные преобразования перфорационных пластинок. Возрастные изменения в проводящих элементах ксилемы и флоэмы – затилловывание и образование мозолистых тел.
19. Трансфузионнная ткань как разновидность проводящей ткани, её строение, функции, локализация.
20. Понятие о метаморфозе у растений. Основные метаморфозы побега, корня и листа с примерами. Аналогия и гомология, критерии гомологии. Примеры аналогичных и гомологичных органов.

**Модуль 2. Вегетативные органы высших растений**

1. Выход растений на сушу. Первые наземные растения на примере представителей риниофитов. Их отличие от зеленых водорослей. Проблемы, связанные с существованием в новой среде обитания и реализованные пути их решения.
2. Корень, разнообразие его функций. Алло- и гоморизия; типы корневых систем. Ветвление корня. Морфофункциональные зоны молодого корня, функции корневого чехлика. Строение, местонахождение и функции ризодермы. Строение и функции корневого чехлика.
3. Анатомо-топографические зоны корня. Первичное строение корня, особенности строения и функции экзодермы и эндодермы. Строение стелы корня. Особенности строения стелы корня двудольных растений при первичном строении в сравнении со стелой однодольных.
4. Радиальный транспорт веществ в корне. Понятие апопласта и симпласта. Экзодерма и эндодерма, их роль в “загрузке” проводящих элементов ксилемы. Строение и функции клеток эндодермы зоне поглощения (корневых волосков). Возрастные изменения в эндодерме и первичной коре у однодольных и двудольных покрытосеменных растений.
5. Функции перицикла в корне двудольных растений. Вторичное утолщение корня, роль камбия и феллогена. Строение корня двудольного растения после заложения и развития вторичных меристем.
6. Современные взгляды на происхождение корня. Корнеподобные образования у современных и ископаемых высших споровых растений. Метаморфозы корня, их функциональное значение.
7. Морфологическое расчленение побега, метамерия. Побеги удлиненные и укороченные. Почки, их строение и расположение. Различные подходы к классификации почек. Ветвление и нарастание побега, их типы и биологическое значение.
8. Строение апекса побега. Различия в строении апекса побега у споровых и семенных. Сравнение апекса побега с апексом корня. Апикальный и интеркалярный рост.
9. Молодой стебель, многообразие вариантов анатомического строения. Анатомо-топографические зоны стебля. Эндодерма (крахмалоносное влагалище) и перицикл. Принципы классификации стел и основные факторы их эволюции. Разнообразие устройства стелы у современных высших растений.
10. Роль листьев и аксиллярных почек в формировании структурных особенностей центрального цилиндра (стелы). Листовые и веточные следы, листовые прорывы и прорывы ветвления. Строения стеблей двудольных и однодольных покрытосеменных растений в зоне узлов.
11. Вторичное утолщение в стебле древесных двудольных и голосеменных растений. Морфологическое строение многолетних стеблей древесных растений. Работа камбия и феллогена и обусловленные ею изменения в анатомическом строении древесного растения. Особенности вторичного утолщения стебля древесных однодольных.
12. Структурные элементы вторичной флоэмы (луба) и вторичной ксилемы (древесины). Понятия твёрдого, мягкого луба, годичных колец в древесине, первичных и вторичных лубо-древесинных (сердцевинных) лучей. Рассеяннососудистая и кольцесосудистая древесина.
13. Строение и функциональная нагрузка первичных и вторичных лубо-древесинных (сердцевинных) лучей у хвойных и покрытосеменных растений. Понятие гетероцеллюлярных и гомоцеллюлярных лучей. Тяжевая древесинная паренхима, её типы.
14. Возрастные изменения вторичных проводящих тканей: ядровая древесина, тиллообразование. Дилатация коры, её значение. Ритидом.
15. Метаморфозы побега, их функциональное значение.
16. Современные взгляды на происхождение листьев. Листья энационные и кладодификационные, их особенности и встречаемость у представителей разных таксонов высших растений. Макрофильная линия эволюции высших растений: роль листьев и аксиллярных почек в формировании структурных особенностей стелы.
17. Лист, определение, основные функции. Структурные компоненты листа, порядок их развития. Особенности расчленения пластинки листа. Простые и сложные листья. Филлотаксис и его закономерности, листовая мозаика. Ярусные категории листьев. Гетерофиллия.
18. Развитие листа как результат работы различных меристем. Анатомическое строение листовой пластинки, его разнообразие у семенных растений: листья голосеменных, листья цветковых. Бифациальные, унифациальные и эквифациальные листья. Жилкование листовой пластинки, его типы. Механические ткани в листе. Особенности строения проводящих пучков и их окончаний.
19. Зависимость анатомического строения пластинки листа от типа фотосинтеза, анатомические особенности листьев растений с С-4 типом фотосинтеза. Особенности клеток листьев растений с CAM-метаболизмом.
20. Понятие о продолжительности жизни листьев и их сменяемости. Листопад, его механизм и биологическое значение. Метаморфозы листьев.

**Модуль 3. Размножение растений**

1. Цикл развития высших растений, чередование гаметофита и спорофита. Бесполое размножение и половое воспроизведение высших растений. Типы спорангиев. Типы гаметангиев. Зоидо- и сифоногамия. Пространственное разделение гаметангиев у плауновидных и папоротниковидных. Редукционные явления в строении гаметофитов и гаметангиев в процессе эволюции таксонов высших растений.
2. Общие представления об особенностях полового процесса у семенных растений, о строении и происхождении семязачатка. Семенные папоротники как уровень организации первых семенных растений. Особенности строения женских и мужских фруктификаций у вымершего порядка тригонокарповые (медуллозовые). Взгляды на происхождение интегумента.
3. Тенденции к возникновению покрытосемянности у ископаемых растений на примере арбериевых (глоссопртерисовых), кейтониевых и беннеттитовых. Основные положения эуантовой (стробильной) теории происхождения цветка. Представления её авторов о типе цветка первых покрытосеменных. Значение теории для современного понимания проблем морфогенеза цветка. Многообразие взглядов на происхождение покрытосеменных растений.
4. Оболочкосеменные. Особенности строения мега- и микростробилов оболочкосеменных и основные положения псевдантовой теории происхождения цветка. Представления её автора – P. Веттштейна – о типе цветка первых покрытосеменных. Значение теории для современного понимания проблем морфогенеза цветка. Многообразие взглядов на происхождение покрытосеменных растений.
5. Основные характеристики покрытосеменных как таксона, отличия от голосеменных. Многообразие взглядов на происхождение покрытосеменных растений. Время и место происхождения покрытосеменных: проблемы понимания. Внешний облик древнейших ископаемых покрытосеменных на примере *Archaefructus* (Archaefructaceae) и *Archaeanthus* (Liriodendraceae).
6. Цветок – общее представление о природе цветка, разнообразие цветков. Различные взгляды исследователей на происхождение цветка, его особенности и присутствие у первых покрытосеменных растений. Строение цветка – околоцветник, андроцей, гинецей, расположение на цветоложе. Закон чередования кругов. Филлотаксис частей цветка. Симметрия цветка. Диаграммы и формулы цветков.
7. Околоцветник, строение, функции. Ахламидные и апохламидные цветки. Простой и двойной околоцветник, происхождение двойного околоцветника. Чашечка, её особенности у представителей разных таксонов покрытосеменных, роль чашечки при плоде. Особенности лепестков: отгиб и ноготок, шпорец, привенчик. Конгенитальное и постгенитальное срастание органов цветка и их частей. Нектарники в цветке.
8. Андроцей, разнообразие вариантов строения. Морфологическая природа и строение тычинки, тычиночная нить, пыльники (микроспорангии), ориентация микроспорангиев относительно центра цветка. Число кругов тычинок, нарушение закона чередования кругов. Процессы срастания в андроцее. Типы вскрывания пыльников. Стаминодии.
9. Андроцей, разнообразие вариантов строения. Строение микроспорофилла и стенки микроспорангия. Микроспорогенез. Развитие и строение микрогаметофита. Апертуры, их названия, расположение. Особенности оболочек микрогаметофита. Поллинии.
10. Гинецей, разнообразие вариантов строения. Морфологическая природа плодолистика. Понятие плацентации. Кондупликатный плодолистик и его эволюция. Асцидиатный плодолистик. Зональность плодолистика: сочетание в одном гинецее пликатных (синпликатных) и асцидиатных (синасцидиатных) зон. Изменения в расположении воспринимающей пыльцу (рыльцевой) ткани в процессе специализации плодолистика. Понятие компитума.
11. Гинецей, срастание плодолистиков между собой в системе понятий кондупликатного плодолистика. Типы гинецея и плацентации. Биологическое значение завязи, типы завязи в цветке, понятие гипогинии и эпигинии. Гипантий. Гиностемий и гиностегий. Гинофор и андрогинофор.
12. Гинецей, строение семязачатка, типы семязачатков. Происходящие внутри семязачатка процессы. Разнообразие вариантов формирования и строения зрелых мегагаметофитов покрытосеменных. Рост пыльцевой трубки через ткани семязачатка (халазо- и порогамия). Процесс двойного оплодотворения, развитие зародыша и эндосперма. Вариативность процесса. Первые этапы развития зародыша: суспензор и проэмбрио. Апомиксис.
13. Цветение и опыление. Авто- и аллогамия. Клейстогамные и хазмогамные цветки. Способы предотвращения самоопыления. Абиотическое и биотическое опыление, разнообразие вариантов. Адаптации, связанные с различными типами опыления. Связь с агентами опыления, примеры.
14. Соцветия, определение и биологическое значение. Разнообразие соцветий, принципы их классификации. Основные морфологические типы соцветий. Антодии.
15. Плод как результат преобразования цветка. Разнообразие плодов и сложности их классификации. Важность анатомии для реконструкции морфогенеза плодов. Перикарпий, консистенция перикарпия. Типы вскрывания или распадения плодов. Дробные и членистые плоды. Ариллусы и ариллоиды.
16. Плод, определение. Плод как результат преобразования цветка. Критерии классификации плодов. Основные типы плодов из апокарпного гинецея.
17. Плод, определение. Плод как результат преобразования цветка. Критерии классификации плодов. Основные типы плодов из синкарпного гинецея.
18. Плод, определение. Плод как результат преобразования цветка. Критерии классификации плодов. Основные типы плодов из пара-, фрагмо- и лизикарпногоо гинецеев.
19. Плод, типы распространения плодов. Понятие диаспоры. Биологическое значение партенокарпии и гетерокарпии. Варианты гетерокарпии. Соплодия, примеры соплодий.
20. Семя, определение. Биологическое значение возникновения семян. Основные отличия в строении семязачатков и семян голосеменных и покрытосеменных растений. Разные типы семян покрытосеменных по особенностям питательных тканей. Типы зародышей.

**Основная литература:**

1. Ботаника в четырёх томах. **Том 3.** **Высшие растения**: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.К. Тимонин. –M.: Издательский центр “Академия”, 2007. –

352 c.

1. Ботаника в четырёх томах. **Том 4. Книга 2.** **Систематика высших растений**: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.К. Тимонин, Д.Д.Соколов, А.Б.Шипунов –M.: Издательский центр “Академия”, 2009. –

352 c.

1. Морфология и анатомия высших растений / Лотова Л.И. – M.: Эдиториал УРСС, 2000. – 528 с.

**Дополнительная литература:**

1. Ботаника. Учебник для вузов в 4 т. / П.Зитте, Э.В. Вайлер, Й.В. Кадерайт, А.Брезински, К.Кёрнер; на основе учебника Э.Страсбургера [и др.]; пер. с нем. –М.: Издательский центр “Академия”, 2007. – 368 с.

**Т. 1 Клеточная биология. Анатомия. Морфология.**