

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.10.2021
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b5559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Кафедра ботаники и прикладной биологии

УТВЕРЖДЁН
на заседании кафедры ботаники и прикладной
биологии
Протокол от «10» _____ 06 _____ 2021 г. №10
Зав. кафедрой _____ /Поляков А.В. /

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Учебная дисциплина
БОТАНИКА (АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ)
Для студентов очной формы обучения
Направление подготовки 06.03.01 Биология
Профиль Биомедицинские технологии
Степень бакалавр

Мытищи

2021

Автор – составитель:

Немирова Евдокия Сергеевна, доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники и прикладной биологии

Мануйлов Сергей Игоревич, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и прикладной биологии

Алексеева Татьяна Вячеславовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ботаники и прикладной биологии

Гусева Наталья Александровна, ассистент кафедры ботаники и прикладной биологии

Фонды оценочных средств к освоению дисциплины «Ботаника (анатомия и морфология растений)» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 920 от 11.08.2020 г.

Дисциплина входит в базовую раздела Дисциплины (модуля) и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (учебный план) 2021

Оглавление

1. Организация занятий по дисциплине (модулю)	4
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
4. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций	6
4.1 Темы обобщающих коллоквиумов	6
4.2 Темы рефератов	Ошибка! Закладка не определена.
4.3 Тестовый контроль	Ошибка! Закладка не определена.
5. Оценочные средства промежуточного контроля успеваемости и сформированности компетенций	10
5.1 Вопросы к экзамену	12
5.2 Примерные экзаменационные билеты	15

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И РЕАЛИЗУЕМЫХ В ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЕ) КОМПЕТЕНЦИЙ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО и рекомендациями ООП ВПО по направлению подготовки 06.03.01 Биология для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине «Ботаника (анатомия и морфология растений)», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса дисциплины.

Этот фонд включает:

- перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

1. Организация занятий по дисциплине (модулю)

Занятия по дисциплине «Ботаника (анатомия и морфология растений)» представлены следующими видами работы: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа	Знать: основные характеристики внешнего и внутреннего строения растений, способы размножения, воспроизведения; научные представления о разнообразии растительных тканей; анатомии и морфологии органов растений; методы исследования в современной ботанике; Уметь: проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения растений; зарисовывать и коллекционировать растения и их части; коллекционировать растения;	Текущий контроль усвоения знаний . Ведение альбома по ботанике экзамен	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа	Уметь: Проводить сбор биологического материала в природе и правила изготовления временных анатомических препаратов; Владеть методикой морфологического описания растений; методикой определения растений	Коллоквиум, экзамен	61-100
ОПК-8	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа	Знать: правила эксплуатации современной микротехники; Уметь: проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения растений с помощью специализированной микротехники;	Текущий контроль усвоения знаний.. Ведение альбома по ботанике экзамен	41-60

Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа	Уметь проводить стоматографические исследования разных растений; Владеть: методикой изготовления анатомических препаратов;	Коллоквиум, экзамен	61-100
-------------	---	---	---------------------	--------

4. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций

Текущий контроль успеваемости имеет целью оценить систематичность учебной работы обучающегося в течение семестра.

4.1 Темы обобщающих коллоквиумов

Клетка:

1. Особенности строения растительной клетки.
2. Строение первичной клеточной оболочки. Субмикроскопическая структура первичной клеточной оболочки.
3. Строение вторичной клеточной оболочки. Субмикроскопическая структура вторичной клеточной оболочки.
4. Процессы вторичного изменения клеточных оболочек.
5. Пластиды. Функции пластид.
6. Хлоропласт. Субмикроскопическая структура.
7. Митохондрии. Субмикроскопическая структура.
8. Аппарат Гольджи. Строение и функции.

Ткани:

1. Образовательные ткани. Общая характеристика. Первичные и вторичные образовательные ткани.
2. Верхушечная меристема побега. Теория туники и корпуса. Теория зонального строения апекса.
3. Верхушечная меристема корня. Основные положения теории гистогенов И. Гансштейна.
4. Боковые меристемы: первичные и вторичные боковые меристемы.
5. Вставочная и раневая меристема. Общая характеристика особенности строения.
6. Первичная покровная ткань. Строение.
7. Устьица. Механизм работы устьичного аппарата.

Корень:

1. Зоны корня. Строение конуса нарастания.
2. Первичное строение корня.
3. Переход от первичного ко вторичному строению корня. Вторичное строение корня.
4. Типы корневых систем.
5. Метаморфозы корня: столбовидные, ходульные, досковидные, микориза, корнеплоды, корневые шишки и др.

Побег:

1. Метамерное строение побега. Метамер. Понятие о годичном и элементарном

побеге.

2. Почки. Строение. Классификации почек: по расположению, по функциям и др.
3. Анатомическое строение стебля двудольных растений.
4. Анатомическое строение стебля однодольных растений
5. Анатомическое строение стебля древесных растений
6. Моноподиальные и симподиальные системы побегов
7. Типы нарастания побега: акротония, мезотония, базитония
8. Лист-боковой орган побега. Прочтые и сложные листья. Анатомия листа. Листорасположение. Формулы и диаграммы листа. Листовая мозаика

4.2 Вопросы текущего контроля и собеседования:

Ботаника как наука

1. Ботаника – наука о растениях. Её место и значение в системе биологических дисциплин.
2. Роль растений в жизни нашей планеты и человечества.
3. Уровни морфологической организации растений.
4. Общая характеристика высших растений.
5. Особенности жизни растений в наземных условиях.

Клетка

6. Общая организация типичной растительной клетки.
7. Важнейшие отличия растительных клеток, клеток грибов и животных.
8. Вакуоль, функции и особенности строения. Химический состав клеточного сока. Практическое использование веществ клеточного сока.
9. Эндоплазматический ретикулум и диктиосомы – одномембранные органоиды растительной клетки. Строение и функции.
10. Рибосомы, микротрубочки и микрофиламенты растительной клетки. Строение и функции.
11. Пластиды высших и низших растений. Типы пластид и их субмикроскопическая структура. Онтогенез и взаимопревращения пластид.
12. Хлоропласты, их ультраструктура, пигментный состав и функции. Первичный крахмал.
13. Хромопласты, их ультраструктура, пигментный состав и функции. Локализация в теле растения.
14. Лейкопласты, их биологическая роль. Пигменты пластид. Эволюционное происхождение пластид.
15. Митохондрии и пластиды – полуавтономные органоиды растительной клетки. Различия и общие черты строения. Современные представления о происхождении в филогенезе.
16. Клеточная оболочка. Химический состав и молекулярная организация оболочки
17. . Биологическая роль клеточной оболочки. Понятие об апопласте.
18. Первичная и вторичная оболочки; состав, текстура, физические и химические свойства.
19. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки: одревеснение, суберинизация, кутиназация, кутикуляризация, минерализация оболочек и отложение слизи. Биологическое значение этих процессов. Значение целлюлозы в хозяйстве.
20. Плазмодесмы и первичные поровые поля. Понятие о симпласте. Поры, их типы. Значение пор.
21. Формирование оболочки при росте клетки и в ходе цитокинеза. Синтез и транспорт компонентов оболочки.
22. Формы отложения запасных углеводов, жиров, белка и их место в клетке. Кристаллы.

23. Основные культурные растения – источники получения крахмала, сахара, растительных масел, белков, дубильных веществ, алкалоидов и т.д.
24. Митотическое деление растительной клетки.
25. Мейотическое деление растительной клетки.

Ткани:

26. Ткани: различные подходы к выделению и классификации тканей.
27. Основные типы растительных тканей.
28. Первичные и вторичные постоянные ткани.
29. Первичная и вторичная меристемы.
30. Верхушечные и боковые меристемы. Интеркалярный рост. Раневые меристемы.
31. Строение апикальных меристем побега и корня.
32. Инициальные клетки и их производные.
33. Понятие об эвмеристах и полумеристах (детерминированных меристемах, гистогенах).
34. Камбий и феллоген – вторичные латеральные меристемы. Возникновение в разных органах, сходства и различия в строении и функционировании.
35. Эпидерма – первичная комплексная покровная ткань. Строение и функции.
36. Строение устьичного аппарата у разных растений. Работа устьица.
37. Покровные и барьерные ткани. Эндодерма. Пробка. Эпидерма. Система газоснабжения у растений: устьица, чечевички, аэренхима.
38. Перидерма. Её строение, образование и биологическое значение. Чечевички. Корка (ритидом), её образование и значение.
39. Запасные ткани. Основные черты их формирования, строения и функционирования. Размещение в теле растения.
40. Механические ткани: колленхима и склеренхима. Опорная система древесины.
41. Строение тела растения как механической опорной конструкции, противодействие статическим и динамическим нагрузкам.
42. Ксилема. Трахеальные (водопроводящие) элементы: трахеиды и сосуды, их типы, развитие, строение. Перфорации. Представление об эволюции трахеальных элементов.
43. Флоэма. Ситовидные элементы, их типы. Ситовидные поля и ситовидные пластинки.
44. Флоэма Ситовидные клетки и ситовидные трубки с сопровождающими клетками. Развитие ситовидных трубок и специфика их строения.

Корень:

45. Корень. Основные функции корня.
46. Топографические зоны молодого корня: деления, растяжения, всасывания, проведения.
47. Корневой чехлик. Корневые волоски.
48. Происхождение и морфология корней в корневых системах (главный, боковые, придаточные). Дифференциация и специализация корней в корневых системах.
49. Принципы классификации корневых систем.
50. Строение корневой системы в зависимости от условий среды и особенностей растения.
51. Анатомическое строение корня в зоне всасывания.
52. Анатомическая характеристика топографических зон корня (на поперечном срезе).
53. Возникновение в корне камбия и феллогена. Переход от первичного строения корня ко вторичному у двудольных растений.
54. Корень. Основные и дополнительные функции корня.
55. Метаморфозы корня: втягивающие, воздушные, столбовидные, досковидные, ходульные, дыхательные корни, гаустории, их морфолого-функциональная характеристика.

56. Метаморфозы корня: корнеплоды и корневые клубни, их морфолого-анатомическая и функциональная характеристика.
57. Метаморфозы корня: микориза, агеотропные корни, ризобиальные и актиноризные клубеньки. Морфолого-анатомическая и функциональная характеристика.

Побег:

58. Понятие о побеге. Узел, междоузлие.
59. Понятие о метамерности побега. Морфологические типы побегов.
60. Строение почки как зачатка побега. Верхушечный и вставочный рост побега.
61. Ветвление побега: верхушечное и боковое. Нарастание побеговых осей: дихоподиальное, моноподиальное и симподиальное.
62. Многообразие внутреннего строения стеблей цветковых растений.
63. Морфологические типы побегов (удлиненные, укороченные; розеточные, безрозеточные, полурозеточные; годичные; элементарные; моно-, ди-, полициклические).
64. Почка; разнообразие строения и расположения почек.
65. Развитие почек с периодом покоя и без него, продолжительность периода покоя, биологическое значение различных вариантов ритмики развития побеговых систем.
66. Анатомическое строение стебля травянистых растений. Черты сходства и различия у однодольных и двудольных.
67. Анатомическое строение стебля древесных растений (на примере 3-х летней ветки липы).
68. Особенности вторичного утолщения стебля однодольных и двудольных растений.
69. Стела. Типы стел и их возможная эволюция. Разнообразие устройства стелы у высших растений.
70. Лист. Определение и функции. Морфологическое разнообразие.
71. Развитие листа. Морфологическое разнообразие листьев срединной формации. Жилкование листовой пластинки.
72. Листопад, его механизм и биологическое значение.
73. Разнообразие листьев. Простые и сложные листья. Формации листьев. Гетерофиллия и анизофиллия.
74. Филлотаксис (листорасположение). Типы и закономерности. Диаграммы и формулы. Листовая мозаика.
75. Анатомическое строение листа на уровне листовой пластинки, его разнообразие у семенных растений.
76. Бифациальные, унифациальные и эквивациальные листья.
77. Экологическая пластичность морфолого-анатомического строения листа.
78. Соцветие. Определение, принципы классификации. Биологическое значение.
79. Понятие о метаморфозе у растений. Аналогия и гомология. Критерии гомологии. Примеры аналогичных и гомологичных органов.
80. Метаморфозы побега: корневище, клубень, луковица. Строение, функции и биологическое значение.
81. Метаморфозы побега и его отдельных частей: колючки, усики, филлодий кладодий, филлокладий. Строение, функции и биологическое значение.
82. Метаморфозы побега насекомоядных растений. Строение, функции и биологическое значение.

Цветок, соцветие, плод, семя:

83. Семя. Определение. Строение семени цветковых растений. Семенная кожура, зародыш, эндосперм, перисперм.
84. Соотношение зародыша и внезародышевых запасных тканей в семени.
85. Морфологические типы семян. Запасные вещества семени. Хозяйственное значение семян.

86. Прорастание семян. Типы прорастания семян. Морфологическое разнообразие проростков.
87. Воспроизведение высших растений: бесполое и половое.
88. Вегетативное размножение растений. Значение вегетативного размножения растений в природе и сельскохозяйственной практике.
89. Половое размножение растений. Понятие о половом процессе, его типы. Гаметы, место их образования у растений. Зигота.
90. Понятие о цикле развития и чередовании ядерных фаз.
91. Цветок. Строение и функции. Разнообразие цветков. Диаграммы и формулы цветка.
92. Гомохламидный, гетерохламидный, ахламидный цветок.
93. Морфологическая природа и происхождение цветка покрытосеменных растений. Эвантовая, псевдантовая и теломная теории происхождения цветка.
94. Андроцей. Строение тычинки и ее функции. Микроспорогенез. Строение мужского гаметофита.
95. Гинецей. Типы и возможные направления эволюции. Понятие о плодолистике и пестике.
96. Семезачаток. Мегаспорогенез, образование и развитие зародышевого мешка.
97. Типы и способы опыления. Агенты абиотического опыления.
98. Типы и способы опыления. Агенты биотического опыления.
99. Плод. Определение. Принципы классификации
100. Плоды сухие и сочные; вскрывающиеся и не вскрывающиеся; дробные и членистые плоды.
101. Апокарпные плоды.
102. Синкарпные плоды.

5. **Оценочные средства промежуточного контроля успеваемости и сформированности компетенций**

Оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «оценки по пятибалльной шкале» (промежуточная форма контроля – экзамен), по следующей схеме:

Из Положения о БРС

Оценка по 5-балльной системе		Оценка по 100-балльной системе
5	отлично	81 – 100
4	хорошо	61 - 80
3	удовлетворительно	41 - 60
2	неудовлетворительно	21 - 40
1	необходимо повторное изучение	0 - 20

Текущий контроль (полусеместровый) студента оценивается из расчета 100 баллов. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с группой студентов численностью не более 10 -12 человек.

Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 20 баллов,
- опрос и собеседование – 20 баллов,
- ведение альбома по ботанике (анатомии и морфологии) - 20 баллов;
- коллоквиум - 20 баллов,
- экзамен – 20 баллов.

При проведении экзамена учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных/практических занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине:

15-20 баллов – регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

10-15 баллов – систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

5-10 балла – нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

0-5 балла – регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.

Шкала оценивания опроса и собеседования

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	2
	Достаточное усвоение материала	1,5
	Поверхностное усвоение материала	1
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 20 (по 2 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания подготовки и сдачи коллоквиума

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Коллоквиум	Ответы на вопросы коллоквиума даны в развернутом виде, с соответствующими пояснениями, при необходимости иллюстрациями.	5
	Ответы на вопросы коллоквиума даны с небольшими неточностями (ошибками)	4
	Ответы на вопросы даны краткие, без пояснений, с использованием некорректной терминологии	3
	Ответы на вопросы «слабые», студент не владеет научной терминологией и материалом	0-2

Максимальное количество баллов – 20 (по 5 за 1 коллоквиум)

Шкала оценивания выполнения альбома по ботанике

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Выполнение дневника наблюдений	Работа выполнена полностью (св. 80%) и без существенных ошибок	15-20
	Работа выполнена частично (40%-80%) или с небольшими ошибками	11-14
	Работа выполнена менее чем на 40% или содержит	4-10

	грубые ошибки	
	Работа не выполнена	0

Оценивание ответа на экзамене

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	20
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	15
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	10
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	5

5.1 Вопросы к экзамену

1 семестр

1. Ботаника – наука о растениях. Её место и значение в системе биологических дисциплин. Роль растений в жизни нашей планеты и человечества.
2. Уровни морфологической организации растений. Общая характеристика высших растений. Особенности жизни растений в наземных условиях. Теломные представления происхождения побеговой организации тела растения.
3. Слоевищный и побеговый типы организации тела растений. Представленность у современных таксонов высших растений. Возникновение корня и побега в филогенезе.
4. Общая организация типичной растительной клетки. Важнейшие отличия растительных клеток, клеток грибов и животных.
5. Вакуоль, функции и особенности строения. Химический состав клеточного сока. Практическое использование веществ клеточного сока.
6. Эндоплазматический ретикулум и диктиосомы – одномембранные органоиды растительной клетки. Строение и функции.
7. Рибосомы, микротрубочки и микрофиламенты растительной клетки. Строение и функции.
8. Пластиды высших и низших растений. Типы пластид и их субмикроскопическая структура. Онтогенез и взаимопревращения пластид.
9. Хлоропласты, их ультраструктура, пигментный состав и функции. Первичный крахмал.
10. Хромопласты, их ультраструктура, пигментный состав и функции. Локализация в теле растения.
11. Геронтопласты и лейкопласты, их биологическая роль. Пигменты пластид.

Эволюционное происхождение пластид.

12. Митохондрии и пластиды – полуавтономные органоиды растительной клетки. Различия и общие черты строения. Современные представления о происхождении в филогенезе.

13. Клеточная оболочка. Химический состав и молекулярная организация оболочки. Биологическая роль клеточной оболочки. Понятие об апопласте.

14. Первичная и вторичная оболочки; состав, текстура, физические и химические свойства.

15. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки: одревеснение, суберинизация, кутинизация, кутикуляризация, минерализация оболочек и отложение слизи. Биологическое значение этих процессов. Значение целлюлозы в хозяйстве.

16. Плазмодесмы и первичные поровые поля. Понятие о симпласте. Пores, их типы. Значение пор.

17. Формирование оболочки при росте клетки и в ходе цитокинеза. Синтез и транспорт компонентов оболочки.

18. Формы отложения запасных углеводов, жиров, белка и их место в клетке. Кристаллы. Основные культурные растения – источники получения крахмала, сахара, растительных масел, белков, дубильных веществ, алкалоидов и т.д.

19. Митотическое деление растительной клетки.

20. Мейотическое деление растительной клетки.

21. Ткани: различные подходы к выделению и классификации тканей. Основные типы растительных тканей. Первичные и вторичные постоянные ткани.

22. Первичная и вторичная меристемы. Верхушечные и боковые меристемы. Интеркалярный рост. Раневые меристемы.

23. Строение апикальных меристем побега и корня. Инициальные клетки и их производные. Понятие об эмеристамах и полумеристамах (детерминированных меристемах, гистогенах).

24. Камбий и феллоген – вторичные латеральные меристемы. Возникновение в разных органах, сходства и различие в строении и функционировании.

25. Эпидерма – первичная комплексная покровная ткань. Строение и функции.

26. Строение устьичного аппарата у разных растений. Работа устьица.

27. Покровные и барьерные ткани. Эндодерма. Пробка. Эпидерма. Система газоснабжения у растений: устьица, чечевички, аэренхима.

28. Перидерма. Её строение, образование и биологическое значение. Чечевички. Корка (ритидом), её образование и значение.

29. Запасные ткани. Основные черты их формирования, строения и функционирования. Размещение в теле растения.

30. Механические ткани: колленхима и склеренхима. Опорная система древесины. Строение тела растения как механической опорной конструкции, противодействие статическим и динамическим нагрузкам.

31. Ксилема. Трахеальные (водопроводящие) элементы: трахеиды и сосуды, их типы, развитие, строение. Перфорации. Представление об эволюции трахеальных элементов.

32. Флоэма. Ситовидные элементы, их типы. Ситовидные поля и ситовидные пластинки. Ситовидные клетки и ситовидные трубки с сопровождающими клетками. Развитие ситовидных трубок и специфика их строения.

33. Корень. Основные функции корня. Топографические зоны молодого корня: деления, растяжения, всасывания, проведения. Корневой чехлик. Корневые волоски.

34. Происхождение и морфология корней в корневых системах (главный, боковые, придаточные). Апицигенные корни. Дифференциация и специализация корней в корневых системах. Ростовые, сосущие, эфемерные, втягивающие и запасные корни.

35. Принципы классификации корневых систем. Строение корневой системы в зависимости от условий среды и особенностей растения.

36. Анатомическое строение корня в зоне всасывания. Анатомическая характеристика топографических зон корня (на поперечном срезе).
37. Возникновение в корне камбия и феллогена. Переход от первичного строения корня ко вторичному у двудольных растений.
38. Корень. Основные и дополнительные функции корня. Метаморфозы корня: втягивающие, воздушные, столбовидные, досковидные, ходульные, дыхательные корни, гаустории, их морфолого-функциональная характеристика.
39. Метаморфозы корня: корнеплоды и корневые клубни, их морфолого-анатомическая и функциональная характеристика.
40. Метаморфозы корня: микориза, агеотропные корни, ризобиальные и актиноризные клубеньки. Морфолого-анатомическая и функциональная характеристика.
41. Понятие о побеге. Узел, междоузлие. Понятие о метамерности побега. Морфологические типы побегов. Строение почки как зачатка побега. Верхушечный и вставочный рост побега.
42. Ветвление побега: верхушечное и боковое. Нарастание побеговых осей: дихоподиальное, моноподиальное и симподиальное. Многообразие внутреннего строения стеблей цветковых растений.
43. Морфологические типы побегов (удлиненные, укороченные; розеточные, безрозеточные, полурозеточные; годичные; элементарные; моно-, ди-, полициклические).
44. Почка; разнообразие строения и расположения почек; понятие геммаксиллярности. Развитие почек с периодом покоя и без него, продолжительность периода покоя, биологическое значение различных вариантов ритмики развития побеговых систем.
45. Анатомическое строение стебля травянистых растений. Черты сходства и различия у однодольных и двудольных.
46. Анатомическое строение стебля древесных растений (на примере 3-х летней ветки липы).
47. Особенности вторичного утолщения стебля однодольных и двудольных растений.
48. Стела. Типы стел и их возможная эволюция. Разнообразие устройства стелы у высших растений.
49. Лист. Определение и функции. Морфологическое разнообразие.
50. Развитие листа. Морфологическое разнообразие листьев срединной формации. Жилкование листовой пластинки. Листопад, его механизм и биологическое значение.
51. Разнообразие листьев. Простые и сложные листья. Формации листьев. Гетерофиллия и анизофиллия.
52. Филлотаксис (листорасположение). Типы и закономерности. Диаграммы и формулы. Листовая мозаика.
53. Анатомическое строение листа на уровне листовой пластинки, его разнообразие у семенных растений. Бифациальные, унифациальные и эквивациальные листья.
54. Экологическая пластичность морфолого-анатомического строения листа.
55. Соцветие. Определение, принципы классификации. Биологическое значение.
56. Понятие о метаморфозе у растений. Аналогия и гомология. Критерии гомологии. Примеры аналогичных и гомологичных органов.
57. Метаморфозы побега: корневище, клубень, луковица. Строение, функции и биологическое значение.
58. Метаморфозы побега и его отдельных частей: колючки, усики, филлодий кладодий, филлокладий. Строение, функции и биологическое значение.
59. Метаморфозы побега насекомоядных растений. Строение, функции и биологическое значение.
60. Семя. Определение. Строение семени цветковых растений. Семенная кожура, зародыш, эндосперм, перисперм.
61. Соотношение зародыша и внезародышевых запасных тканей в семени. Морфологические типы семян. Запасные вещества семени. Хозяйственное значение

семян.

62. Прорастание семян. Типы прорастания семян. Морфологическое разнообразие проростков.
63. Воспроизведение высших растений: бесполое и половое. Вегетативное размножение растений. Значение вегетативного размножения растений в природе и сельскохозяйственной практике.
64. Половое размножение растений. Понятие о половом процессе, его типы. Гаметы, место их образования у растений. Зигота. Понятие о цикле развития и чередовании ядерных фаз.
65. Цветок. Строение и функции. Разнообразие цветков. Диаграммы и формулы цветка.
66. Морфологическая природа и происхождение цветка покрытосеменных растений. Эвантовая, псевдантовая и теломная теории происхождения цветка.
67. Андроцей. Строение тычинки и ее функции. Микроспорогенез. Строение мужского гаметофита.
68. Гинецей. Типы и возможные направления эволюции. Понятие о плодолистике и пестике.
69. Семезачаток. Мегаспорогенез, образование и развитие зародышевого мешка.
70. Типы и способы опыления. Агенты абиотического опыления.
71. Типы и способы опыления. Агенты биотического опыления.
72. Плод. Определение. Принципы классификации.

5.2 Примерные экзаменационные билеты

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Растительный покров как составная часть биосферы Земли. Разнообразие растений. Уровни морфологической организации растений.
2. Системы ветвления побегов. Интенсивность ветвления. Акротония, мезотония, базитония. Примеры.
3. Развитие семязачатка и мегаспорогенез. Зародышевый мешок и его развитие.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Автотрофные, гетеротрофные и симбиотрофные организмы, их роль в круговороте веществ и преобразовании энергии на Земле.
2. Проводящие ткани. Общая характеристика. Роль прокамбия и камбия в образовании проводящих тканей.
3. Общая характеристика побега: метамерность, апекс побега, понятие о пластохроне.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Краткий очерк истории ботаники. Место ботаники в системе биологических наук и ее общеобразовательная роль.
2. Растительные ткани. Верхушечная меристема корня. Понятие о гистогенах.
3. Образование и строение семени у голосеменных растений. Зародыш и эндосперм у голосеменных.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Общая организация типичной растительной клетки. Отличие растительной клетки от клеток животных. Прокариоты и эукариоты.
2. Первичное строение корня. Верхушечная меристема корня и ее деятельность.
3. Листорасположение, его основные типы и закономерности. Диаграммы и формулы листорасположения. Листовая мозаика.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Цитоплазма. Субмикроскопическая структура. Значение коллоидного состояния и мембранной организации. Структура и функции мембран.
 2. Разнообразие форм листьев. Листовые серии и формации листьев. Гетерофиллия и анизофиллия.
- Понятие о цикле воспроизведения (на примере высших споровых

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Пластиды. Типы пластид, их субмикроскопическая структура.
2. Формирование боковых корней. Функции первичной коры. Роль перицикла.
3. Цикл воспроизведения равноспоровых папоротников. Понятие о спорофите и гаметофите.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Митохондрии, их структура и функции.
2. Строение стебля однодольных растений. Утолщение стеблей у древесных однодольных.
3. Цветок. Определение. Строение цветка и его функции.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Ядро. Особенности химического состава ядра. Структура и функции ядра.
2. Вторичное строение корня. Переход от первичного строения корня ко вторичному.
3. Гетерокарпия и гетероспермия, их биологическое значение.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Митоз. Хромосомы и их превращение в митотическом цикле. Фрагмопласт и цитокинез. Клеточная пластинка.
2. Анатомическое строение листа. Изменчивость анатомической структуры листа в зависимости от экологических условий.
3. Распространение плодов и семян: зоохория, анемохория, гидрохория. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Мейоз. Гаплоидные и диплоидные ядра. Эндомитоз и полиплоидия.
2. Растительные ткани. Раневые меристемы. Цитологическая характеристика.
3. Лизикарпные плоды. Соплодия. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Вакуоли и клеточный сок. Осмотические явления в клетке и их значение для жизни растений.
2. Строение стебля двудольного древесного растения.
3. Паракарпные плоды: коробочки, стручки, стручочки, семянки. Сочные плоды тыквенных. Зерновка злаков. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Эргастические вещества растительной клетки. Крахмальные зерна. Белковые включения. Липидные капли. Кристаллы.
2. Почка. Типы почек по положению и способам возникновения. Роль различных типов почек в жизни растения.
3. Синкарпные плоды: коробочка, ягода, яблоко, орех, желудь, плод цитрусовых. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Оболочка растительной клетки. Химический состав. Молекулярная организация оболочки.
2. Типы строения стебля двудольных растений. Возникновение первичных тканей стебля.
3. Апокарпные плоды: многолистовка, листовка, многоорешек, многокостянка, костянка, боб. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Формирование первичной оболочки при цитокинезе. Плазмодесмы и поровые поля. Поры и их типы.
2. Проводящие пучки, их типы и размещение в теле растения.
3. Формулы и диаграммы цветков. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Вторичные утолщения оболочки растительной клетки. Химический состав и физические свойства вторичной оболочки. Окаймленные поры.
2. Морфологическое строение листа. Сложные листья. Примеры.
3. Апомиксис. Различные типы апомиксиса: апогамия, апоспория, партенокарпия. Значение апомиксиса в эволюции цветковых растений.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочек растительных клеток.
2. Простые соцветия: кисть, щиток, зонтик, колос, початок, головка, корзинка. Примеры.
3. Андроцей. Строение тычинки. Пыльник и его строение. Мужской гаметофит цветковых растений.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Растительные ткани. Апикальные меристемы побега.
2. Моноподиальные и симподиальные системы побегов. Формирование ствола и кроны у деревьев. Образование системы побегов у трав.
3. Плоды. Определение. Плоды сухие и сочные, односемянные, многосемянные, вскрывающиеся и не вскрывающиеся, дробные и членистые. Способы вскрывания плодов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Растительные ткани. Латеральные меристемы. Цитологическая характеристика.
2. Специализация и метаморфозы побегов. Подземные побеги: каудекс, корневище, столоны и клубни, луковицы и клубнелуковицы. Примеры.
3. Цикл воспроизведения голосеменных растений на примере *Pinus sylvestris*. Редукция гаметофитов и ее биологическое значение.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Растительные ткани. Интеркалярные меристемы. Цитологическая характеристика.
2. Лист: определение и функции. Морфологическое строение листа. Простые листья. Примеры.
3. Разнообразие цветков. Чашечка, ее форма, происхождение и функции. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Эпидерма. Структура и функции основных клеток эпидермы. Трихомы, их типы и функции.
2. Надземные специализированные побеги и их части: усы, побеги листовых и стеблевых суккулентов, кладодии и филлокладии, колючки, усики. Примеры.
3. Гинецей. Плодолистики и их происхождение. Апокарпный и ценокарпный гинецей. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Проводящие ткани. Ксилема. Водопроводящие элементы, их типы, развитие и строение.
2. Метаморфозы корня: корнеплоды, корневые клубни, втягивающие, воздушные, столбовидные, досковидные, ходульные, дыхательные – их морфолого-функциональная характеристика.
3. Происхождение цветка с точки зрения стробилиарной теории. Строение примитивного цветка.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

1. Проводящие ткани. Флоэма. Ситовидные элементы, их типы. Развитие ситовидных трубок и специфика их строения.
2. Важнейшие морфологические признаки соцветий: фрондозные и брактеозные, закрытые и открытые, рацемозные и цимозные, простые и сложные соцветия.

3. Строение и типы семязачатков: типы плацентации. Основные направления эволюции гинецея.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

1. Устьища, их строение и механизмы работы. Типы устьиц.
2. Вторичное строение корня. Переход от первичного строения корня ко вторичному.
3. Опыление у цветковых растений. Самоопыление. Биологическое значение перекрестного опыления. Примеры приспособлений цветков к опылению насекомыми.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

1. Перидерма. Ее строение, образование и биологическое значение. Чечевички.
2. Сложные соцветия: двойные (сложные) кисти, зонтики, колосья. Примеры.
3. Половой процесс у растений. Основные типы полового процесса: хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия. Половые органы растений. Архегонии и антеридии.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

1. Корка (ритидом), ее образование и значение.
2. Типы строения стебля двудольных растений. Возникновение первичных тканей стебля.
3. Оплодотворение у цветковых растений. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Формирование зародыша и эндосперма. Перисперм.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26

1. Механические ткани. Колленхима.
2. Цимбидные соцветия: дихазий, монохазий, плейохазий. Биологическое значение соцветий и их происхождение.
3. Лизикарпные плоды. Соплодия. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27

1. Механические ткани. Склеренхима. Склереиды.
2. Вегетативное размножение растений. Понятие о регенерации у растений. Партикуляция. Понятие о клоне. Способы естественного вегетативного размножения. Примеры.
3. Разнообразие цветков. Венчик, его функции и происхождение. Махровые цветки. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28

1. Митоз. Хромосомы и их превращение в митотическом цикле. Фрагмопласт и цитокинез. Клеточная пластинка.
2. Спороношение у растений. Спорангии. Митоспоры и мейоспоры. Специфика мейоспор: связь с половым процессом. Примеры.
3. Приспособления цветков к защите от самоопыления: дихогамия, гетеростилия. Приспособления цветков к самоопылению. Клейстогамия.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29

1. Устьица, их строение и механизмы работы. Типы устьиц.
2. Строение стебля двудольного древесного растения.
3. Цикл воспроизведения равноспоровых папоротников. Понятие о спорофите и гаметофите.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 30

1. Механические ткани. Склеренхима. Склереиды.
2. Почка. Типы почек по положению и способам возникновения. Роль различных типов почек в жизни растения.
3. Цикл воспроизведения голосеменных растений на примере *Pinus sylvestris*. Редукция гаметофитов и ее биологическое значение.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 31

1. Проводящие ткани. Ксилема. Водопроводящие элементы, их типы, развитие и строение.
2. Спороношение у растений. Спорангии. Митоспоры и мейоспоры. Специфика мейоспор: связь с половым процессом. Примеры.
3. Гетерокарпия и гетероспермия, их биологическое значение.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 32

1. Анатомическое строение листа. Изменчивость анатомической структуры листа в зависимости от экологических условий.
2. Происхождение цветка с точки зрения стробилиарной теории. Строение примитивного цветка.
3. Распространение плодов и семян: зоохория, анемохория, гидрохория. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 33

1. Проводящие ткани. Флоэма. Ситовидные элементы, их типы. Развитие ситовидных трубок и специфика их строения.
2. Системы ветвления побегов. Интенсивность ветвления. Акротония, мезотония, базитония. Примеры.
3. Разнообразие цветков. Венчик, его функции и происхождение. Махровые цветки. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 34

1. Мейоз. Гаплоидные и диплоидные ядра. Эндомитоз и полиплоидия.
2. Листорасположение, его основные типы и закономерности. Диаграммы и формулы листорасположения. Листовая мозаика.
3. Андроцей. Строение тычинки. Пыльник и его строение. Мужской гаметофит цветковых растений.