

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.08.2026 11:58:48
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра общей биологии и биоэкологии

УТВЕРЖДЁН

на заседании кафедры общей биологии и
биоэкологии

Протокол от «28» апреля 2026 г. № 9

Заведующий кафедрой

 Гордеев М.И./

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю)

БОТАНИКА

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль География и дополнительный профиль
(экономическое образование/биология)

Москва

2026 г.

Автор – составитель:
Алексеева Татьяна Вячеславовна, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры общей биологии и биоэкологии
Мануйлов Сергей Игоревич, кандидат биологических наук,
доцент кафедры общей биологии и биоэкологии

Фонд оценочных средств к освоению дисциплины «Ботаника» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование № 125 от 22.02.2018г.

Дисциплина входит в модуль «Предметно-методический модуль (дополнительный модуль Биология)», в обязательную часть блока Биология и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2026

Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	7
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	74

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

2. 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
ПК 1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: - особенности морфологии, воспроизведения, распространение и экологию основных таксонов растений и грибов; - методы исследования в современной ботанике. Уметь: -проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения растений; -определять, выполнять морфологические описания, зарисовывать и коллекционировать растения и их части	Опрос Тест Ведение альбома Выполнение лабораторных работ Коллоквиум	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания ведения альбома Шкала оценивания выполнения лабораторных работ Шкала оценивания коллоквиума

ПК 1	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: - описания, классификации и культивирования растений; - принципы классификации растений, таксономические категории; - особенности микро- и макроэволюции растений. Уметь: - проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения растений; определять, - - выполнять морфологические описания, зарисовывать и коллекционировать растения и их части; Владеть: - навыками составления морфологического описания растений; - навыками определения растений.	Опрос Ведение альбома Выполнение лабораторных работ Коллоквиум Практическая подготовка	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания ведения альбома Шкала оценивания выполнения лабораторных работ Шкала оценивания коллоквиума Шкала оценивания практической подготовки
------	-------------	--	---	--	---

Описание шкал оценивания

Текущий контроль (полусеместровый) студента оценивается из расчета 100 баллов. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных занятий, активность студента на лабораторных, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ. Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с группой студентов численностью не более 10-12 человек.

Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

Шкала оценивания тестирования

Критерии оценивания	Баллы
80-100% правильных ответов - «отлично»	5
60-80% правильных ответов - «хорошо»	3
30-50% правильных ответов - «удовлетворительно»	2
0-20 % правильных ответов - «неудовлетворительно»	0-1

Максимальное количество баллов – 5 (1 тестирование в 4 семестре).

**Шкала оценивания теоретической работы на лабораторном занятии
(опрос, собеседование)**

Критерии оценивания	Баллы
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; отличное усвоение материала.	1,0
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент аргументирует ответ не на должном уровне; демонстрирует поверхностное знание терминологии дисциплины. Поверхностное усвоение материала.	0,5
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме, но большинство её аспектов не отражено); аргументация не на соответствующем уровне, проблемы с употреблением терминологии дисциплины. Удовлетворительное усвоение материала.	0
Затруднение с ответом на поставленные вопросы. Неудовлетворительное усвоение материала	–0,5
Посещение с опозданием и/или без необходимого обеспечения (альбома и т.п.).	–0,5
Пропуск без уважительной причины и подтверждающих документов.	–0,5

Максимальное количество баллов –20 баллов (по 1 баллу за правильный ответ)

**Шкала оценивания выполнения лабораторных работ
(работа с постоянными и временными микропрепаратами и ведение альбома)**

Критерии оценивания	Суммарный максимальный балл за работу
Студент показывает хорошие знания методики проведения микроскопирования, демонстрирует хорошие практические навыки и умения. Аккуратно обращается с микроскопом, постоянными и временными препаратами. Работа в альбоме выполнена полностью: все препараты и схемы зарисованы, ко всем рисункам имеются подписи и обозначения.	2,0
Студент показывает недостаточные знания методики проведения микроскопирования, демонстрирует посредственные практические навыки и умения. Не аккуратно обращается с микроскопом и постоянными и временными препаратами. Не все препараты и схемы просмотрены, зарисованы, подписи и обозначения имеются не ко всем рисункам.	1,0
Студент не знает методики проведения микроскопирования и/или не может продемонстрировать практические навыки. Работа выполнена правильно, но менее чем на половину или в ней допущены существенные ошибки. Не все препараты и схемы просмотрены, зарисованы, подписи и обозначения имеются не ко всем рисункам. Оформленные в альбоме результаты работы проверку преподавателю не представлены	0,0
Студент при проведении манипуляции повредил или разбил один гистологический препарат <i>(за каждый разбитый препарат</i>	–5,0

Максимальное количество баллов – 24 баллов.

**Шкала оценивания практической подготовки
(сбор биологического материала)**

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Суммарный максимальный балл за работу</i>
Студент в полном объеме выполнил сбор биологического материала	2,0
Студент выполнил сбор частично	1,0
Студент не выполнил сбор	0,0

Максимальное количество баллов – 6 баллов.

**Шкала оценивания коллоквиума*
Шкала оценивания устного ответа на коллоквиуме**

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Баллы</i>
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировать ответ, демонстрирует достаточное знание терминологии дисциплины. Отличное усвоение материала.	10
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент аргументирует ответ не на должном уровне; демонстрирует поверхностное знание терминологии дисциплины. Поверхностное усвоение материала.	8
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме, но большинство её аспектов не отражено); аргументация не на соответствующем уровне, проблемы с употреблением терминологии дисциплины. Удовлетворительное усвоение материала.	3

Максимальное количество баллов (2 опроса на 2 коллоквиумах в семестре) – 10 баллов.

Шкала оценивания контрольных письменных работ на коллоквиуме*

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Баллы</i>
Даны полноценные ответы на все поставленные вопросы.	10
Даны недостаточно полные ответы на все поставленные вопросы, или даны полноценные ответы не на все поставленные вопросы.	8
Дан полноценный ответ на половину поставленных вопросов.	6
Дан недостаточно полноценный ответ на половину поставленных вопросов.	0

Максимальное количество баллов (2 работы на 2 коллоквиумах в семестре) – 10 баллов.

В семестре 2 коллоквиума. Проводятся либо в устной, либо в письменной форме, на усмотрение преподавателя.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Ботаника» проводится в соответствии с ООП и является обязательной.

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль успеваемости имеет целью оценить систематичность учебной

работы обучающегося в течение семестра.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

знать:

- особенности морфологии, воспроизведения, распространение и экологию основных таксонов растений и грибов;
- методы исследования в современной ботанике;
- описания, классификации и культивирования растений;
- принципы классификации растений, таксономические категории;
- особенности микро- и макроэволюции растений.

3.1 Вопросы для опроса и собеседования

3 семестр

Тема. Ботаника – наука о растениях. Автотрофные, гетеротрофные и симбиотрофные организмы

1. Предмет и разделы ботаники;
2. Охарактеризуйте автотрофные организмы;
3. Охарактеризуйте гетеротрофные организмы;
4. Охарактеризуйте симбиотрофные организмы;
5. Строение растительной клетки, протопласт;
6. Химический состав растительной клетки;
7. Движение цитоплазмы в растительной клетке;
8. Компоненты цитоплазмы растительной клетки;
9. Пластиды и хлоропласты;
10. Ядро растительной клетки;
11. Хромопласты, их ультраструктура, пигментный состав и функции. Локализация в теле растения;
12. Лейкопласты, их биологическая роль. Пигменты пластид. Эволюционное происхождение пластид;
13. Митохондрии и пластиды – полуавтономные органоиды растительной клетки. Различия и общие черты строения. Современные представления о происхождении в филогенезе;
14. Клеточная оболочка. Химический состав и молекулярная организация оболочки;
15. Биологическая роль клеточной оболочки. Понятие об апопласте;
16. Первичная и вторичная оболочки; состав, текстура, физические и химические свойства.
17. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки: одревеснение, суберинизация, кутинизация, кутикуляризация, минерализация оболочек и отложение слизи. Биологическое значение этих процессов. Значение целлюлозы в хозяйстве;
18. Плазмодесмы и первичные поровые поля. Понятие о симпласте. Поры, их типы. Значение пор;
19. Формирование оболочки при росте клетки и в ходе цитокинеза. Синтез и транспорт компонентов оболочки;
20. Формы отложения запасных углеводов, жиров, белка и их место в клетке. Кристаллы;
21. Основные культурные растения – источники получения крахмала, сахара, растительных масел, белков, дубильных веществ, алкалоидов и т.д.
22. Митотическое деление растительной клетки.
23. Мейотическое деление растительной клетки

Тема. Определение и принципы классификации тканей. Простые и сложные, образовательные и постоянные, первичные и вторичные ткани. Меристемы.

1. Основные типы растительных тканей;
2. Первичные и вторичные постоянные ткани;
3. Меристемы это;
4. Основная функция меристем;
5. Что такое апекс побега;
6. Что такое примордии;
7. Назовите анатомическое строение конуса нарастания;
8. Какую клетку называют инициальной;
9. Что такое апикальные инициалии;
10. Строение интеркалярной меристемы;
11. Строение латеральной меристемы;
12. Образование раневой меристемы, каллус;
13. Строение апикальных меристем побега и корня;
14. Теория гистогенов И. Гансштейна;
15. Теории строения апикальных меристем.

Тема. Покровные ткани: эпидерма, ризодерма, веламен. Первичные покровные ткани.

1. Охарактеризуйте эпидерму и эпиблему;
2. Что такое ризодерма и веламен и их функции;
3. Функции эпидермы, характерные черты клеток эпидермы;
4. Строение эпидермальных клеток;
5. Что такое гиподерма;
6. Строение устьиц и их функция;
7. Трихомы;
8. Эмергенцы;
9. Кутикула;
10. Перидерма;
11. Система газоснабжения у растений: устьица, чечевички, аэренхима.
12. Корка (ритидом), её образование и значение.

Тема. Проводящие ткани. Общая характеристика. Ксилема и флоэма

1. Функция проводящих тканей;
2. Ксилема и ее происхождение;
3. Трахеиды и их строение;
4. Трахеи или сосуды и их строение;
5. Элементы ксилемы и тиллообразование;
6. Флоэма;
7. Ситовидные трубки, строение и их функция;
8. Клетки спутницы;
9. Различия в строении флоэмы у голосеменных и покрытосеменных растений;
10. Каллоза и мозолистое тело;
11. Типы проводящих пучков: открытые и закрытые; коллатеральные, концентрические, радиальные;

Тема. Определение понятия «корень». Функции корня. Эволюционное происхождение

1. Отличие корня от стебля;
2. Морфология корня;
3. Назовите три типа корней;

4. Аллоризные корневые системы
5. Строение кончика корня;
6. Корневой чехлик, строение и функции;
7. Назовите 5 зон кончика корня;
8. Чем характеризуется зона роста и зона всасывания;
9. Чем характеризуется зона проведения и зона деления;
10. Экологические особенности роста корня;
11. Анатомическое строение корня в зоне всасывания;
12. Возникновение в корне камбия и феллогена;
13. Переход от первичного строения корня к вторичному у двудольных растений;
14. Метаморфозы корня: корнеплоды и корневые клубни, их морфолого-анатомическая и функциональная характеристика;
15. Метаморфозы корня: микориза, агеотропные корни, ризобиальные и актиноризные клубеньки. Морфолого-анатомическая и функциональная характеристика.

Тем. Общая характеристика побега, его составные части и их взаимное расположение.

1. Что такое вегетативный побег;
2. Строение вегетативного побега;
3. Дайте определение метамерии;
4. Почка;
5. Строение и функции почки;
6. Апикальные и боковые почки;
7. Активные и спящие почки;
8. Придаточные почки;
9. Листовой след и листовой рубец;
10. Назовите три типа почек и чем они отличаются;

Тема. Нарастание и ветвление. Образование системы побегов.

1. Закономерности ветвления;
2. Дихотомическое ветвление;
3. Моноподиальное ветвление;
4. Симподиальное ветвление;
5. Ложнодихотомическое ветвление;
6. Кущение;
7. Листорасположение;
8. Форма побега;
9. Какие типы побегов вы знаете;
10. Продолжительность жизни растений;

Тема. Стебель – ось побега. Переход от первичного строения стебля ко вторичному.

1. Анатомия стебля;
2. Первичное строение стебля;
3. Крахмалоносное влагалище;
4. Первичная кора;
5. Строение проводящих пучков;
6. Непучковое строение стебля;
7. Пучковое строение стебля;
8. Переход от первичного ко вторичному строению стебля;
9. Камбиальные клетки;
10. Комплекс феллоген, феллема, феллодерма.

Тема. Листорасположение, его основные типы и закономерности.

1. Три формации листьев;
2. Морфологическое описание листа;
3. Листорасположение;
4. Спиральное;
5. Супротивное;
6. Очередное;
7. Листовой цикл;
8. Мутовчатое
9. Закономерность листорасположения;
10. Как и почему располагаются листья;
11. Разнообразие листьев. Простые и сложные листья;
12. Анатомическое строение листа на уровне листовой пластинки, его разнообразие у семенных растений;
13. Бифациальные, унифациальные и эквивациальные листья;
14. Экологическая пластичность морфолого-анатомического строения листа;

Тема. Специализация и метаморфоз побегов. Подземные побеги.

1. Колючки;
2. Усики;
3. Корневища;
4. Клубни;
5. Луковицы;
6. Клубнелуковицы;
7. Побеги стеблевых суккулентов;
8. Филлокладии;
9. Каудекс;
10. Столоны

Тема. Общие сведения о размножении растений. Вегетативное размножение. Общая характеристика.

1. Регенерация у растений;
2. Партикуляция;
3. Понятие о клоне;
4. Выводковые почки;
5. Усы;
6. Столоны;
7. Искусственное вегетативное размножение
8. Черенкование;
9. Прививки;
10. Выводковые почки.

Тема. Цветок. Определение понятия «цветок». Строение цветка и его функции.

1. Цветоложе;
3. Цветоножка;
4. Кроющий лист;
5. Прицветники;
6. Абаксиальная сторона цветка;
7. Адаксиальная сторона цветка;
8. Покров цветка;
9. Беспокровные цветки;
10. Чашечка. Разнообразие строения;
11. Венчик. Разнообразие строения;

12. Зародышевый мешок.

Тема. Андроцей и гинецей. Общая характеристика. Строение тычинки. Ее происхождение.

1. Тычиночная нить и пыльник;
2. Качающиеся пыльники;
3. Пыльцевые гнезда;
4. Фиброзный слой или эндотеций;
5. Стаминодии;
6. Микроспрогеноз;
7. Апокарпный гинецей;
8. Ценокарпный гинецей;
9. Синкарпный гинецей;
10. Лизикарпный гинецей.

Тема. Опыление. Опыление у цветковых растений. Общая характеристика.

1. Анемофилия;
2. Энтомофилия;
3. Расположение нектарников;
4. Орнитофилия;
5. Гидрофилия;
6. Дихогамия;
7. Протандрия;
8. Протогиния;
9. Гетеростилия;
10. Автогамия.

Тема. Плоды и семена. Определение понятия «плод». Биологическое значение плодов.

1. Настоящий плод;
2. Ложный плод;
3. Экзокарпий;
4. Мезокарпий
5. Эндокарпий;
6. Апокарпные плоды;
7. Синкарпные плоды;
8. Паракарпные плоды;
9. Лизикарпные плоды;
10. Гетерокарпия и гетероспермия

4 семестр

Тема. Отдел *Cyanophyta*

1. Общая характеристика отдела;
2. Органеллы клеток сине-зеленых водорослей;
3. Пигмент и их значение;
4. Строение клеточной стенки;
5. Цветение воды;
6. Польза и вред сине-зеленых водорослей;
7. Распространение сине-зеленых водорослей
8. Систематика;
9. Одноклеточные и нитчатые формы;
10. Цикл развития сине-зеленых водорослей

Тема. Отдел Chlorophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Строение клетки;
3. Экология и распространение;
4. Цикл размножения;
5. Ценобий что это, примеры ценобиальных водорослей;
6. Приспособления к планктонному образу жизни;
7. Морские и пресноводные представители отдела;
8. Строение одноклеточных и нитчатых водорослей;
9. Значение в жизни водоема;
10. Приспособления к наземному образу жизни;

Тема. Отдел Charophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Цикл воспроизведения;
3. Строение таллома;
4. Строение антеридия;
5. Строение орхигония;
6. Коровые клетки;
7. Коронка;
8. Строение отдельного щитка антеридия;
9. Распространение;
10. Экология и значение в жизни водоема;

Тема. Отдел Bacillariophyta

1. Общая характеристика;
2. Одноклеточные водоросли;
3. Ценобиальные водоросли;
4. Особенности строения клетки;
5. Вегетативное размножение;
6. Особенности полового размножения;
7. Значение диатомовых водорослей в жизни человека;
8. Индикация загрязнения водоема с помощью диатомовых водорослей
9. Научная значимость диатомовых водорослей;
10. Классификация;

Тема. Отдел Phaeophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Экология и распространение;
3. Строение таллома;
4. Значение бурых водорослей;
5. Способы размножения, половые процессы;
6. Принципы классификации бурых водорослей;
7. анатомические особенности строения бурых водорослей;
8. Строение гаметофита;
9. Строение спорофита;
10. Вопросы охраны;

Тема. Низшие грибы

1. Царство грибы общая характеристика;
2. Строение мицелия;
3. Способы питания грибов;
4. Экологические группы грибов;

5. Грибы как паразиты;
6. Возбудители инфекций;
7. Вегетативное и половое размножение;
8. Цикл развития и его особенности;
9. Меры борьбы;
10. Значение в природе и жизни человека;

Тема. Класс Ascomycetes

1. Морфологические особенности;
2. Экология;
3. Половые органы и половой процесс;
4. Сумка и ее развитие;
5. Разнообразие плодовых тел;
6. Муральные споры;
7. Заболевания, вызываемые аскомицетами;
8. Род Пеницилл и его значение для человека;
9. Паразиты и сапрофиты класса Ascomycetes;
10. Значение в природе и жизни человека;

Тема. Класс Basidiomycetes

1. Общая характеристика;
2. Распространение и экология;
3. Особенности морфологии;
4. Цикл воспроизведения;
5. Способы образования дикарионов;
6. Разнообразие плодовых тел;
7. Принципы классификации;
8. Съедобные и ядовитые грибы;
9. Паразиты злаковых растений;
10. Меры борьбы;

Тема. Отдел Bryophyta

1. Общая характеристика;
2. Отличия моховидных от высших растений;
3. Цикл развития;
4. Строение таллома;
5. Вегетативное размножение;
6. Строение гаметофита;
7. Строение спорофита;
8. Развитие антеридия;
9. Развитие архегония;
10. Значение в природе и жизни человека;

Тема. Отдел Rhinophyta

1. Общая характеристика как наиболее древней и примитивной группы растений;
2. Морфологическое разнообразие;
3. Филогенетические связи риниофитов;
4. Вымершие представители;
5. Цикл развития;
6. Половое размножение;
7. Строение вегетативных органов;
8. Строение гаметофита;

9. Строение спорофита;
10. Направление ботаники изучающая вымершие растения;

Тема. Отдел Lycopodiophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Вымершие и современные представители;
3. Строение вегетативных органов;
4. Микрофилия, как характерная особенность плауновидных;
5. Цикл развития;
6. Строение спорофита;
7. Строение гаметофита;
8. Равно и разнospоровость;
9. Особенности цикла развития;
10. Систематика;

Тема. Отдел Equisetophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Вымершие и современные представители;
3. Цикл развития;
4. Строение спорофита;
5. Строение гаметофита;
6. Систематика;
7. Распространение и экология;
8. Строение надземных побегов;
9. Строение корневища;
10. Влияние атмосферных условий на гаметофиты хвощей;

Тема. Отдел Pteridophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Вымершие и современные представители;
3. Общая характеристика Ужовниковых;
4. Общая характеристика настоящих папоротников;
5. Строение спорофита;
6. Строение гаметофита;
7. Строение листьев;
8. Диморфизм листьев;
9. Лептоспорангиатные и эуспорангиатные папоротники;
10. Значение папоротников и легенды, которые их окружают;

Тема. Отдел Pinophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Представители;
3. Строение корней, стеблей, листьев;
4. Экология и распространение;
5. Вегетативное размножение;
6. Половое размножение голосемянных;
7. Строение мужской шишки;
8. Строение женской шишки;
9. Видоизменения мужского и женского гаметофита;
10. Строение семян;
11. Значение в природе и жизни человека;

Тема. Отдел Покрывосеменные

1. Общая характеристика;
2. Строение цветка;
3. Морфология цветка;
4. Формула цветка;
5. Диаграмма цветка;
6. Двойное оплодотворение;
7. Экология и распространение;
8. Хозяйственное значение в жизни человека;
9. Краснокнижные виды покрывосеменных растений;
10. Охрана и восстановление покрывосеменных растений;

Тема. Проблемы происхождения цветка

1. Классическая теория цветка В.Гёте «Опыт объяснения метаморфозы растений», 1790.
2. Стробиллярная теория;
3. Псевдантовая теория;
4. Теломная теория;

Тема. Современное состояние вопроса о происхождении и развитии цветковых растений

1. Время возникновения первых Цветковых растений.
2. Место возникновения первых Цветковых растений.
3. Что способствовало их быстрому распространению?
4. Наличие дифференцированной ксилемы.
5. Способ опыления цветков.
6. Опыление насекомыми и развитие закрытых плодolistиков.
7. Более совершенное строение гаметофитов.
8. Полная независимость от воды для полового размножения.
9. Двойное оплодотворение.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.
уметь:

- проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения растений;
- определять, выполнять морфологические описания, зарисовывать и коллекционировать растения и их части;

владеть:

- навыками составления морфологического описания растений;
- навыками определения растений

**3.2 Задания лабораторных работ
3 семестр**

Тема: Пластиды растительной клетки

Задание 1: Приготовьте тотальный препарат листа элодеи канадской, предварительно выдержанной на свету в течение суток, нанесите на препарат водный раствор Люголя (I_2+KJ). При увеличении объектива микроскопа $40\times$ найдите и зарисуйте хлоропласты с окрашенными зёрнами первичного (ассимиляционного) крахмала.

Задание 2: Приготовьте препарат эпидермы листа традесканции виргинской, добавьте 5%-ный раствор сахарозы. При увеличении объектива микроскопа $40\times$ найдите и

зарисуйте клетку с лейкопластами.

Задание 3: Приготовьте препараты мякоти зрелых плодов рябины, ландыша и шиповника. На каждом из препаратов при увеличении объектива микроскопа 40^x найдите и зарисуйте клетку с хромопластами

Тема: Эргастические вещества растительной клетки

Задание 1: Приготовьте препарат соскоба мякоти клубня картофеля. При увеличении объектива микроскопа 40^x найдите и зарисуйте простое, полусложное и сложное крахмальные зёрна.

Задание 2: Приготовьте препарат-мазок эндосперма семени клещевины, для контрастности нанесите на препарат водный раствор Люголя (J₂+KJ). При увеличении объектива микроскопа 40^x найдите и зарисуйте сложные алейроновые зёрна, а в них глобид, аморфный белок и кристаллоид.

Задание 3: Приготовьте препарат сухой чешуи луковицы лука репчатого, предварительно выдержанного не менее суток в глицерине. При увеличении объектива микроскопа 40^x найдите и зарисуйте одиночные призматические кристаллы и их сростки. Приготовьте препарат из капли сока листа алоэ древовидного. При увеличении объектива микроскопа 40^x найдите и зарисуйте крупные одиночные игольчатые кристаллы (стилоиды) и группу мелких игольчатых кристаллов (рафиды). На постоянном анатомическом препарате при увеличении объектива микроскопа 40^x найдите и зарисуйте шаровидный сросток кристаллов в клетке стебля кирказона.

Тема: Оболочка растительной клетки

Задание 1: Приготовьте препарат тангентального среза эпидермы листа аспидистры высокой. При увеличении объектива микроскопа 40^x найдите и зарисуйте клетку с первичной и вторичной оболочкой, обратив внимание на простые поры.

Задание 2: Приготовьте препарат поперечного среза эндосперма семени хурмы, для контрастности нанесите на препарат водный раствор Люголя (J₂+KJ). При увеличении объектива микроскопа 40^x найдите и зарисуйте клетку с толстыми оболочками, содержащими запасную гемицеллюлозу.

Задание 3: Приготовьте препарат из мякоти околоплодника груши, содержащего каменистые клетки. Окрасьте препарат раствором флороглюцина и концентрированным раствором HCl. При увеличении объектива микроскопа 40^x найдите и зарисуйте каменистую клетку с окрашенной в красно-малиновый цвет лигнифицированной оболочкой. Обратите внимание на "ветвистые" поровые каналы.

Задание 4: На постоянных препаратах радиального и тангентального срезов древесины сосны при увеличении объектива микроскопа 40^x найдите и зарисуйте участок оболочки с окаймленной порой, а на тангентальном срезе с парой окаймленных пор, обратите внимание на торус (утолщение замыкающей плёнки поры).

Тема: Образовательные ткани

Задание 1: На постоянном препарате верхушки побега при увеличении объектива микроскопа 8^x или 10^x найдите и зарисуйте апекс с конусом нарастания и листовыми зачатками. При увеличении объектива микроскопа 40^x рассмотрите и зарисуйте клетки эвмеристемы побега, обратив внимание на их особенности. Зарисуйте схему строения апикальной меристемы, используя теорию туники и корпуса и теорию гистогенов.

Задание 2: Рассмотрите при увеличении объектива микроскопа 40^x постоянный препарат продольного среза кончика корня лука репчатого. Зарисуйте его строение. Найдите и зарисуйте фазы митоза.

Задание 3: Зарисуйте схему строения апикальной меристемы, используя теорию гистогенов. Покажите особенности функционирования инициалей у споровых, покрытосеменных двудольных и однодольных растений.

Тема: Первичная покровная ткань

Задание 1: Приготовьте препарат эпидермы нижней стороны листа пеларгонии. При увеличении объектива микроскопа $40\times$ найдите и зарисуйте основные эпидермальные клетки, замыкающие клетки устьица, околотоволосковые клетки, кроющий и железистый волоски.

Задание 2: На постоянном препарате при увеличении объектива микроскопа $40\times$ найдите и зарисуйте участок эпидермы с устьичным аппаратом.

Тема: Перидерма и ритидом

Задание 1: Рассмотрите поверхность стебля бузины, найдите на нем чечевички и зарисуйте их. На постоянном препарате при увеличении объектива микроскопа $40\times$ найдите и зарисуйте участок перидермы с чечевичкой.

Задание 2: На многолетних побегах берёзы рассмотрите перидерму, найдите чечевички. Зарисуйте участок перидермы с чечевичками.

Задание 3: На поперечном срезе корки лиственницы найдите и зарисуйте слои перидермы и заключенные между ними отмершие тканилуба.

Тема: Механические ткани

Задание 1: С временного препарата поперечного среза черешка листа белокопытника и черешка листа бегонии при увеличении объектива микроскопа $40\times$ зарисуйте рыхлую и угловую колленхиму. На постоянном препарате поперечного среза стебля бузины при увеличении объектива микроскопа $40\times$ найдите и зарисуйте пластинчатую колленхиму.

Задание 2: Приготовьте временный препарат волокна стебля льна. Рассмотрите и зарисуйте внешний вид волокна при увеличении объектива микроскопа $40\times$. На постоянном препарате поперечного среза стебля льна или конопли при увеличении объектива микроскопа $40\times$ найдите и зарисуйте лубяные волокна в поперечном сечении.

Тема: Проводящие ткани. Ксилема и флоэма. Проводящие пучки

Задание 1: На постоянном препарате поперечного среза стебля тыквы при увеличении объектива микроскопа $40\times$ найдите и зарисуйте участок вторичной ксилемы. На постоянных препаратах продольного среза стеблей кукурузы и подсолнечника при увеличении объектива микроскопа $40\times$ найдите и зарисуйте кольчатый, спиральный, сетчатый и точечно-пористый сосуды.

Задание 2: На постоянном препарате поперечного среза стебля тыквы при увеличении объектива микроскопа $40\times$ найдите и зарисуйте участок вторичной флоэмы. На постоянном препарате продольного среза стебля тыквы при увеличении объектива микроскопа $40\times$ найдите и зарисуйте участок ситовидной трубки с сопровождающими клетками.

Задание 3: На постоянных препаратах поперечных срезов стеблей кукурузы, кирказона, тыквы, корневищ ландыша и орляка при увеличении объектива микроскопа $8\times$ или $10\times$ найдите и зарисуйте схемы разных типов проводящих пучков. Подпишите название объектов под типом проводящего пучка.

Тема: Морфология корня. Анатомия корня. Первичное строение

Задание 1: Приготовьте тотальный препарат корня проростка. Рассмотрите его при увеличении объектива микроскопа $8\times$ или $10\times$ и зарисуйте строение. Кратко опишите строение каждой зоны.

Задание 2: Рассмотрите при увеличении объектива микроскопа $8\times$ или $10\times$ постоянный препарат поперечного среза корня ириса. Зарисуйте его схему. На большом увеличении найдите и зарисуйте участки экзодермы и эндодермы.

Задание 3: Зарисуйте 4 ключевых этапа перехода от первичного строения корня ко вторичному.

Тема: Анатомия корня. Вторичное строение

Задание 1: Рассмотрите при увеличении объектива микроскопа 40^x постоянный препарат поперечного среза корня тыквы. Зарисуйте его строение.

Задание 2: Рассмотрите при увеличении объектива микроскопа 40^x на постоянных препаратах поперечных срезов корнеплодов моркови, редьки, свёклы. Зарисуйте схему их строения.

Тема: Метаморфозы корня

Задание: Используя гербарий, влажные препараты, фотоматериалы и литературу, заполните таблицу Метаморфозы корня.

Тема: Морфология побега. Почка

Задание 1: Рассмотрите и зарисуйте систему из удлинённых и укороченных побегов рябины в безлистном состоянии.

Задание 2: На побеге бузины найдите вегетативные и вегетативно-генеративные почки. Зарисуйте их внешний вид и продольный разрез.

Задание 3: На побеге жимолости найдите группу сериальных почек и зарисуйте их внешний вид.

Задание 4: На побеге калины гордовины рассмотрите почки и зарисуйте внешний вид одной из них.

Тема: Анатомическое строение стебля травянистых двудольных растений и однодольных растений, и древесных растений

Задание 1: Рассмотрите при увеличении объектива микроскопа 40^x постоянные препараты поперечных срезов стеблей кирказона, конопли и льна. Зарисуйте схемы их анатомического строения.

Задание 2: Рассмотрите при увеличении объектива микроскопа 40^x постоянные препараты поперечных срезов стеблей ржи, кукурузы, купены и корневища ландыша. Зарисуйте схемы их анатомического строения.

Задание 3: Рассмотрите при увеличении объектива микроскопа 8^x или 10^x постоянный препарат поперечного среза ветки липы. Зарисуйте схему анатомического строения. При увеличении объектива микроскопа 40^x рассмотрите и зарисуйте строение луба, камбиальной зоны и древесины.

Тема: Формации листьев. Гетерофиллия. Анизотрихия

Задание 1: По гербарному образцу зарисуйте вегетативный и генеративный побеги ландыша, обратив внимание на особенности строения листьев разных формаций.

Задание 2: По гербарному образцу зарисуйте растение стрелолиста, отразив особенности строения подводных, плавающих и надводных листьев.

Задание 3: По гербарному образцу зарисуйте побеги клёна платановидного, отразив различия в размерах листьев на одном узле.

Тема. Морфология листа. Листорасположение. Анатомическое строение листа

Задание 1: Зарисуйте и опишите по приведённому плану простой лист.

Задание 2: Зарисуйте и опишите по приведённому плану сложный лист.

Задание 3: Постройте диаграммы спирального листорасположения для формул 1/2, 1/3, 2/5, 3/8, 5/13. Подберите примеры растений.

Задание 4: Рассмотрите при увеличении объектива микроскопа 40^x постоянные препараты поперечных срезов пластинок листьев камелии и сосны. Зарисуйте схемы их анатомического строения. Зарисуйте несколько клеток мезофилла хвоинки сосны.

Тема: Метаморфозы побега и его частей

Задание: Используя гербарий, влажные препараты, фотоматериалы и литературу заполните таблицу.

Тема: Морфология цветка

Задание 1: Рассмотрите зафиксированные цветки лютика и шиповника. Зарисуйте их продольные разрезы. Составьте формулы и диаграммы цветков.

Задание 2: Рассмотрите зафиксированный цветок гороха посевного. Зарисуйте общий вид и части венчика (парус; лодочка; весло). Рассмотрите зафиксированный цветок яблони домашней. Зарисуйте продольный разрез. Составьте формулы и диаграммы цветков.

Тема: Андроцей. Гинецей

Задание 1: Рассмотрите при увеличении объектива микроскопа 8^x или 10^x постоянный препарат поперечного среза пыльника лилии. Зарисуйте его схему. При увеличении объектива микроскопа 40^x зарисуйте участок теки на клеточном уровне.

Задание 2: Рассмотрите при увеличении объектива микроскопа 40^x постоянный препарат поперечного среза гинецея пролески. Зарисуйте его строение.

Задание 3: Изобразите схемы строения семязачатков покрытосеменного и голосеменного растений.

Тема: Апокарпные плоды

Задание: Используя гербарный материал, фиксированные плоды и гербарий изобразите апокарпные плоды растений.

Тема: Ценокарпные плоды

Задание: Используя гербарный материал, фиксированные плоды и гербарий изобразите апокарпные плоды растений.

4 семестр**ЧАСТЬ I. СИСТЕМАТИКА ВОДОРΟΣЛЕЙ****Тема 1: Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли. Класс *Volvocophyceae* – Вольвоксовые.**

Задание 1. Изучить класс *Volvocophyceae* на примере порядка *Chlamydomonadales*. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Chlamydomonas*, рассмотреть его при малом, а затем при большом увеличении. Отметить форму клетки, рассмотреть основные органоиды. Зарисовать строение клетки Хламидомонады.

Задание 2. Изучить класс *Volvocophyceae* на примере порядка *Volvocales*. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Pandorina morum*. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа строение колонии-ценобия.

Обратить внимание на форму ценобия, наличие слоя слизи, покрывающего колонию, количество клеток и характер их расположения. Зарисовать ценобий Пандорины, изобразить 16 клеток, с характерными жгутиками под общим слоем слизи, инволюкрума.

Задание 3. Приготовить временный микропрепарат *Eudorina elegans*. Рассмотреть под микроскопом строение колонии - ценобия. Обратить внимание на форму ценобия, количество клеток и характер их расположения, наличие слоя слизи, покрывающего колонию.

Зарисовать ценобий Эвдорины, изобразить 32 клетки со жгутиками под общим слоем слизи.

Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли. Класс *Protococcophyceae* – Протококковые.

Задание 1. Изучить класс *Protococcophyceae* на примере порядка *Chlorococcales*. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Chlorella*. Рассмотреть его при малом, а затем при большом увеличении. Обратит внимание на форму клетки Хлореллы и рассмотреть основные органоиды. Зарисовать строение клетки при большом увеличении. Найти и зарисовать клетку с апланоспорами.

Задание 2. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Scenedesmus*. Рассмотреть его при малом, а затем при большом увеличении. Обратит внимание на строение ценобия, состоящего из четырех клеток, расположенных в один ряд и покрытых общей оболочкой. Отметить наличие на краевых клетках особых выростов – рогов. При большом увеличении микроскопа рассмотреть строение отдельной клетки. Отметить наличие сетчато-продырявленного хроматофора, ядра и пиреноида. Зарисовать строение ценобия Сценедесмуса.

Задание 3. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Pediastrum*. Рассмотреть его при малом, а затем при большом увеличении. Изучить строение ценобия, клетки которого располагаются в один слой. Обратит внимание на наличие на краевых клетках особых выростов. Зарисовать строение колонии Педиаструм.

Задание 4. Рассмотреть ценобий взрослой особи *Hydrodictyon reticulatum*, длина отдельных клеток которой достигает 1,5 см.

Приготовить микропрепарат и поместить часть колонии в каплю вод и на малом увеличении рассмотреть ценобий. Зарисовать фрагмент колонии, ячейку, образованную шестью клетками.

При большом увеличении рассмотреть строение отдельной клетки, содержащей сетчато-продырявленный хроматофор, многочисленные ядра и пиреноиды. Зарисовать строение клетки.

Зарисовать схему цикла развития *Hydrodictyon reticulatum*.

Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли. Класс *Ulothrichophyceae* – Улотриксовые.

Задание 1. Изучить класс *Ulothrichophyceae* на примере порядка *Ulothrichales*. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Ulothrix*. Рассмотреть препарат при малом увеличении и зарисовать внешнее строение нитчатого таллома *Ulothrix*.

Рассмотреть при большом увеличении и зарисовать строение отдельной клетки Улотрикса, обозначить основные органоиды, обратит внимание на форму хроматофора.

Зарисовать схему цикла развития Улотрикса.

Задание 2. По гербарным образцам изучить и зарисовать строение пластинчатого таллома *Ulva* и *Enteromorpha*.

Задание 3. Приготовить временный микропрепарат *Pleurococcus*, сделав скальпелем или препаровальной иглой соскоб с поверхности коры дерева или камня, окрашенного в ярко-зелёный цвет. Рассмотреть колонии *Pleurococcus*, состоящие из клеток, собранных в пакетики и покрытых плотной оболочкой, при малом и при большом увеличении. Зарисовать строение таллома плеврококка.

Задание 4. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Trentepohlia*, сделав скальпелем или препаровальной иглой соскоб с коры дерева, окрашенной в кирпично-красный цвет. Рассмотреть препарат при малом, а затем при большом увеличении. Зарисовать строение гетеротрихального таллома *Trentepohlia*.

Тема: Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли. Класс *Siphonophyceae* - Сифоновые

Задание 1. Приготовить временный микропрепарат *Cladophora*, положив небольшую дернинку в каплю воды и расправив веточки препаровальной иглой.

Рассмотреть препарат при малом увеличении. Зарисовать внешнее строение многоклеточного нитчатого разветвлённого таллома *Cladophora*.

Рассмотреть препарат при большом увеличении. Изучить строение отдельной клетки. Обратить внимание на форму хроматофора. Зарисовать строение клетки *Cladophora*.

Задание 2. По гербарным образцам изучить строение таллома *Codium*, имеющего вид тонких шнуровидных веточек. Зарисовать внешнее строение таллома.

Зарисовать поперечный разрез таллома *Codium*. Обозначить центральную сердцевину и периферийную кору из крупных булавовидных пузырей – утрикул. Зарисовать отдельную утрикулу с гаметангиями.

Тема : Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли. Класс *Conjugatophyceae* - Конъюгаты, или Сцеплянки

Задание 1. Рассмотреть под микроскопом постоянный препарат или приготовить временный микропрепарат *Spirogyra*, *Zygnema*, *Mougeotia*. При малом увеличении рассмотреть и зарисовать строение таллома *Spirogyra*, имеющего вид нити, состоящей из одного ряда клеток, в которых видны спиралевидные хроматофоры. Зарисовать внешний вид нитчатого таллома *Spirogyra*.

При большом увеличении рассмотреть строение клетки *Spirogyra*. Обратить внимание на форму хроматофора. Зарисовать строение клетки. Зарисовать строение клетки *Zygnema*, *Mougeotia*.

Рассмотреть на постоянном микропрепарате лестничную конъюгацию *Spirogyra*. Обратить внимание на характер расположения нитей в момент конъюгации, образование конъюгационного канала. Зарисовать процесс конъюгации.

Задание 2. Приготовить временный микропрепарат *Closterium*. Рассмотреть объект сначала на малом, а затем на большом увеличении. Обратить внимание на форму клетки, изучить ее строение. Зарисовать строение одноклеточного таллома *Closterium*.

Задание 3. Приготовить временный микропрепарат *Cosmarium*. Рассмотреть объект сначала на малом, а затем на большом увеличении. Обратить внимание на форму клетки. Зарисовать строение одноклеточного таллома *Cosmarium*.

Тема 2: Отдел *Bacillariophyta* - Диатомовые водоросли. Класс *Pennatophyceae*. Класс *Centrophyceae* – Центрические.

Задание 1. Рассмотреть на малом, а затем на большом увеличении одноклеточную водоросль *Pinnularia*, отыскав её в капле воды. Рассмотреть панцирь со стороны створки, обратить внимание на наличие шва, узелков и ребрышек по краям панциря. Зарисовать вид панциря со стороны створки. Рассмотреть панцирь со стороны пояса, обратить внимание на расположение эпитеки и гипотеки. Зарисовать вид панциря со стороны пояса.

Зарисовать внутреннее строение клетки *Pinnularia* со стороны створки и схему поперечного разреза клетки *Pinnularia*. Обозначить основные органоиды.

Задание 2. Отыскать в капле воды одноклеточных представителей класса *Pennatophyceae*: *Pleurosigma*, *Synedra*, *Navicula*. Обратить внимание на форму клеток со стороны створки и со стороны пояса. Зарисовать внешнее строение одноклеточных видов класса *Pennatophyceae*.

Задание 3. Отыскать в капле воды колониальных представителей класса *Pennatophyceae*: *Tabellaria*, *Fragilaria*. Изучить строение колоний и отдельных клеток. Зарисовать внешнее строение колониальных видов класса *Pennatophyceae*.

Задание 4. Отыскать в капле воды одноклеточную водоросль *Cyclotella*. Обратить внимание на форму панциря со стороны створки и со стороны пояса. Зарисовать вид панциря *Cyclotella* со стороны створки и со стороны пояса.

Задание 5. Отыскать в капле воды колониальную водоросль *Melosira*. Изучить строение колонии, которая имеет вид нити, состоящей из цилиндрических клеток. Зарисовать участок колонии.

Тема 3: Отдел *Charophyta* - Харовые водоросли.

Задание 1. Рассмотреть влажный препарат *Chara*. Обратить внимание на мутовчатое строение таллома: наличие узлов и междоузлий, характер расположения боковых веточек. Изучить строение подземной части таллома, представленной ризоидами с клубеньками. Зарисовать внешний вид таллома Хары.

Задание 2. Рассмотреть на постоянном микропрепарате строение половых органов *Chara* на малом, а затем и на большом увеличении, или приготовить временный микропрепарат. Обратить внимание на их форму и окраску.

Изучить строение оогония: обратить внимание на строение стенки оогония, наличие коронки, отметить количество клеток коронки. Изучить строение антеридия: обратить внимание на его форму, на строение его стенки. Зарисовать строение оогония и антеридия.

Отдельно зарисовать щиток антеридия со сперматогенными нитями.

Тема 4: Отдел *Phaeophyta* - Бурые водоросли. Класс *Phaeozoosporophyceae* – Феозооспоровые. Класс *Cyclosporophyceae* - Циклоспоровые

Задание 1. Рассмотреть гербарные образцы *Laminaria saccharina* и *L. digitata*. Обратить внимание на морфологические различия строения талломов. Зарисовать внешний вид таллома *Laminaria saccharina*, показав цельную листовидную часть, стеблевидную часть и ризоиды. Зарисовать внешний вид таллома *Laminaria digitata*, показав пальчато-рассечённую листовидную часть, стеблевидную часть и ризоиды.

Задание 2. Зарисовать схему цикла развития Ламинарии. Обозначить все стадии.

Задание 3. По гербарным образцам изучить строение таллома *Ectocarpus*, имеющего вид сильно ветвящихся кустиков. Обратить внимание на окраску таллома. Зарисовать внешний вид таллома водоросли.

Изучить строение органов размножения *Ectocarpus*: зооспорангиев и гаметангиев. Отметить, что зооспорангии могут быть одногнездными и многогнездными, а гаметангии только многогнездными. Зарисовать схему цикла развития *Ectocarpus*, отметив все стадии.

Задание 4. По гербарным образцам изучить строение таллома *Fucus*. Обратить внимание на окраску таллома, отметить дихотомическое ветвление, наличие срединной жилки, вдоль которой расположены воздушные пузыри. Обратить внимание на характер расположения рецептакул и их форму. Зарисовать внешний вид таллома *Fucus*, показав основные признаки.

Рассмотреть готовый микропрепарат – «Поперечный разрез таллома *Fucus*». Изучить строение мужских и женских скафидиев. Зарисовать поперечный разрез таллома Фукуса через мужской и женский скафидий.

ЧАСТЬ II. СИСТЕМАТИКА ГРИБОВ

Тема 1: Отдел *Fungi* – Грибы. Класс *Chytridiomycetes* – Хитридиевые.

Задание 1. Рассмотреть образцы рассады капусты, поражённые чёрной ножкой. Зарисовать поражённое растение.

Найти вегетативное тело *Olpidium brassicae* в виде голого комочка цитоплазмы и зооспорангии. Зарисовать несколько клеток паренхимы с вегетативным телом паразита и зооспорангиями. Показать форму и шейку зооспорангия.

Задание 2. Сделать поперечный срез поражённого стебля и приготовить временный микропрепарат. Рассмотреть клетки паренхимы первичной коры, расположенной под эпидермой.

В клетках паренхимы найти цисты *Olpidium brassicae*, покрытые плотной оболочкой. Зарисовать несколько клеток паренхимы с цистами.

Задание 3. Рассмотреть поражённый клубень картофеля с бугристыми наростами, образовавшимися вследствие многократного деления клеток, вызванного *Synchytrium endobioticum*. Зарисовать поражённый клубень.

Задание 4. Выполнить срез через нарост и приготовить временный микропрепарат. Рассмотреть его при малом, а затем при большом увеличении. Найти в клетках нароста цисты *S. endobioticum*, покрытые толстой оболочкой.

Тема: *Fungi* - Отдел Грибы. Класс *Oomycetes* – Оомицеты. Порядок *Peronosporales* - Пероноспоровые

Задание 1. Рассмотреть лист картофеля, поражённый *Phytophthora infestans*. Обратит внимание на бурые пятна - участки отмерших тканей на верхней стороне листа. Рассмотреть под биноклем нижнюю сторону листа. Обратит внимание, что на границе между отмершей и здоровой тканью имеется белая полоска, состоящая из тонких белых нитей. Зарисовать поражённый лист картофеля.

Задание 2. На свежем материале рассмотреть паутинистый налёт при малом увеличении микроскопа. Обратит внимание на выходящие из устьиц пучки спорангиеносцев, несущих зооспорангии. Приготовить препарат, соскоблив скальпелем небольшое количество беловатого налёта и поместив его в каплю воды на предметное стекло. Рассмотреть под микроскопом готовый микропрепарат поперечного среза поражённого участка листа картофеля. Зарисовать поперечный срез поражённого листа.

Тема: Отдел *Fungi* – Грибы. Класс *Zygomycetes* – Зигомицеты. Порядок *Mucorales* - Мукоровые

Задание 1. Небольшую часть мицелия *Mucor* поместить в каплю воды на предметное стекло и осторожно закрыть покровным стеклом, чтобы не раздавить спорангии. Изучить препарат на малом увеличении. Обратит внимание на строение мицелия, который состоит из бесцветных гиф, сильно ветвиться и не имеет перегородок. Рассмотреть спорангиеносцы, несущие спорангии. Зарисовать строение мицелия в стадии спороношения.

Задание 2. Рассмотреть при большом увеличении спорангиеносец со спорангием. Обратит внимание на строение спорангия, отметить наличие колонки, форму и окраску спорангиеспор. Зарисовать строение спорангия.

Тема 2: *Fungi* - Отдел Грибы. Класс *Ascomycetes* – Аскомицеты. Подкласс *Hemiascomycetidae* – Гемниаскомицеты. Порядок *Endomycetales* – Эндомицетовые

Задание 1. Взять пипеткой немного бродящей жидкости, капнуть на предметное стекло и закрыв покровным стеклом, рассмотреть в микроскоп сначала при малом, а затем при большом увеличении. Обратит внимание на отдельные клетки, найти почкующиеся клетки. Зарисовать несколько почкующихся клеток *S. cerevisiae* и *S. vini*.

Подкласс *Euscomycetidae* - Эуаскомицеты

Задание 1. Приготовить временный препарат, поместив при помощи препаровальной иглы часть мицелия *Penicillium* в каплю воды на предметное стекло и накрыв его покровным стеклом. Рассмотреть септированный мицелий при малом, а затем при большом увеличении. Обратит внимание на то, что гифы разделены перегородками на отдельные клетки. Рассмотреть членистые конидиеносцы, имеющие на концах разветвления в виде кисточек. Обратит внимание на характер расположения и окраску конидий.

Зарисовать общий вид мицелия *Penicillium* с конидиальным спороношением. Отдельно зарисовать строение конидиеносного аппарата.

Задание 2. Приготовить временный микропрепарат мицелия *Aspergillus* и рассмотреть его под микроскопом при малом и при большом увеличении. Обратит внимание, что гифы разделены перегородками на отдельные клетки, а поднимающиеся над мицелием

конидиеносцы перегородок не имеют. Рассмотреть строение конидиеносного аппарата, состоящего из конидиеносца, на верхушке которого имеется булавовидное вздутие с отходящими во все стороны удлинёнными клетками фиалидами, каждая из которых образует цепочку одноклеточных конидий. Зарисовать конидиеносный аппарат *Aspergillus*.

Порядок *Erysiphales* – Эризифовые. Род *Sphaerotheca* – Сферотека. Род *Microsphaera* - Микросфера

Задание 1. Рассмотреть заспиртованные плоды крыжовника, поражённые *Sphaerotheca* и гербарные образцы больных листьев и зарисовать их.

Приготовить временный микропрепарат мицелия *Sphaerotheca*, сняв препаровальной иглой часть войлочного налёта с поражённой ягоды крыжовника. Рассмотреть препарат при малом, а затем при большом увеличении. Обратить внимание на конидиальное спороношение *Sphaerotheca*. Найти на препарате шаровидные плодовые тела клейстотеций. Зарисовать часть мицелия *Sphaerotheca* с конидиальным спороношением

Задание 2. При большом увеличении рассмотреть плодовое тело *Sphaerotheca* – клейстотеций. Обратить внимание на отходящие от него придатки. Разрушить клейстотеций, надавив препаровальной иглой на покровное стекло, и рассмотреть сумку с аскоспорами. Зарисовать клейстотеций *Sphaerotheca*.

Задание 3. Рассмотреть гербарные образцы листьев дуба, поражённых *Microsphaera*. Обратить внимание, что они покрыты белым мучнистым налётом - мицелием гриба. Зарисовать больной лист.

Порядок *Clavicipitales* - Спорыньёвые, или Клавицепсовые. Род *Claviceps* - Спорынья: *C. purpurea*

Задание 1. Рассмотреть гербарные образцы колосьев ржи, поражённые *Claviceps purpurea* и несущие склероции. Зарисовать колос ржи со склероциями.

Задание 2. Рассмотреть в бинокляр заспиртованный проросший склероций. Обратить внимание на головчатые стромы на тонких длинных ножках. Зарисовать проросший склероций.

Задание 3. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат продольного среза стромы. Обратить внимание, что по периферии головки стромы расположены полузамкнутые плодовые тела перитеции, имеющие вид кувшинчиков. Зарисовать продольный разрез верхушки стромы с перитециями. Отдельно зарисовать перитеции с асками.

Задание 4. Зарисовать цикл развития *Claviceps purpurea*, обозначить все стадии.

Группа порядков Дискомицеты. Порядок *Pezizales* – Пецицовые. Род *Peziza* – Пецица. Род *Morchella* – Сморчёк: *M. conica*; Род *Gyromitra* – Строчёк: *G. esculenta*

Задание 1. Рассмотреть высушенный или заспиртованный образец *Peziza*. Зарисовать внешний вид плодового тела - апотеция.

Лезвием или скальпелем сделать продольный срез апотеция и приготовить временный микропрепарат. Рассмотреть его при малом и при большом увеличении. Обратить внимание на гимений, состоящий из плотно расположенных булабовидных сумок с 8-ю аскоспорами и более тонких парафиз, отделяющих сумки друг от друга.

Рассмотреть также субгимениальный слой, расположенный непосредственно под гимением и представляющий собой рыхлое сплетение гифов мицелия.

Зарисовать продольный разрез плодового тела.

Задание 2. Рассмотреть заспиртованные образцы *Morchella conica* и *Gyromitra esculenta*. Зарисовать внешний вид плодовых тел.

Тема 3: Отдел *Fungi* – Грибы. Класс *Basidiomycetes* – Базидиомицеты. Подкласс *Holobasidiomycetidae* – Холобазидиомицеты. Группа порядков Гименомицеты. Порядок *Aphyllphorales* – Афиллофоровые. Семейство *Polyporaceae* - Трутовиковые: *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*.

Задание 1. Рассмотреть плодовые тела *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola* и других представителей семейства *Polyporaceae*. Обратить внимание на строение гладкой верхней поверхности и пористой нижней. Зарисовать внешний вид плодового тела трутовика.

Рассмотреть радиальный распил плодового тела трутовика. Обратить внимание на слои ежегодно нарастающих трубочек. Зарисовать радиальный распил плодового тела трутовика.

Задание 2. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа постоянный микропрепарат «Поперечный срез через гименофор трутовика». Обратить внимание на полости разрезанных поперёк трубочек гименофора несущих внутри слой гимения. Зарисовать строение трубчатого гименофора.

Рассмотреть при большом увеличении строение гимениального слоя. Обратить внимание на тесно расположенные парафизы и рассеянные между ними базидии, на вершине которых располагаются по 4 базидиоспоры. Зарисовать одну из трубочек гименофора и гимениальный слой, покрывающий её внутреннюю поверхность.

Порядок *Agaricales* – Агариковые. Семейство *Agaricaceae* - Агариковые: *Agaricus campester*, *A.bisporus*. Семейство *Boletaceae* – Болетовые: *Boletus edulis*, *Leccinum aurantiacum*, *L. Scabrum*.

Задание 1. Рассмотреть свежие или заспиртованные образцы *Boletus edulis* или других представителей семейства *Boletaceae*. Зарисовать общее строение плодового тела.

Задание 2. Рассмотреть плодовое тело *Agaricus campester* или *A. bisporus*, которое состоит из шляпки и ножки. Обратить внимание на наличие частного покрывала у молодых плодовых тел и на остатки частного покрывала в виде белого кольца на ножке у старых плодовых тел. Рассмотреть пластинчатый гименофор, расположенный на нижней поверхности шляпки. Зарисовать внешний вид плодового тела *Agaricus campester*.

Задание 3. Приготовить временный микропрепарат, сделав продольный срез через пластинки гименофора *Agaricus campester*. Либо использовать готовый микропрепарат. Рассмотреть препарат при малом увеличении. Зарисовать строение пластинчатого гименофора.

Подкласс *Teliobasidiomycetidae* – Телиобазидиомицеты. Порядок *Ustilaginales* – Головнёвые. Род - *Ustilago*: *U. tritici*; Род - *Tilletia*: *T. caries*.

Задание 1. Рассмотреть колосья пшеницы поражённые *Tilletia caries*. Обратить внимание на то, что при твердой головне покровы зерновок не разрушаются, но они более тёмные и иногда имеют продольные морщинки; под покровом находится масса спор. Зарисовать внешний вид колоса пшеницы, поражённого твёрдой головнёй. Зарисовать цикл развития *Tilletia caries*.

Задание 2. Рассмотреть гербарный образец *Triticum durum*, поражённого *Ustilago tritici*. Обратить внимание, что при пыльной головне вместо плодов образуется масса головнёвых спор. Зарисовать внешний вид метёлки овса, поражённого пыльной головнёй. Приготовить временный микропрепарат телиоспор *Ustilago tritici* и рассмотреть его при большом увеличении; зарисовать телиоспоры. Зарисовать цикл развития *Ustilago tritici*.

Подкласс *Teliobasidiomycetidae* – Телиобазидиомицеты. Порядок *Uredinales* – Ржавчинные. Род *Puccinia* – Пукцинния: *P. graminis*

Задание 1. Рассмотреть гербарные экземпляры поражённых листьев барбариса. Зарисовать поражённый лист.

Рассмотреть готовый микропрепарат разреза листа барбариса с эцидиями и пикнидами. Обратить внимание на наличие на нижней стороне листа эцидиев на разных стадиях развития. Рассмотреть созревший эцидий, который прорывает нижнюю эпидерму и имеет вазообразную форму, и эцидиоспоры, расположенные правильными вертикальными рядами.

Обратить внимание на пикниды кувшинообразной формы, расположенные на верхней стороне листа, внутри которых находятся конидиеносцы, отчленивающие пикноспоры. Зарисовать часть поперечного среза листа с эцидиями и пикнидами.

Задание 2. Рассмотреть гербарные экземпляры листьев и стеблей злаков, покрытых линейными пятнами рыжевато-бурого цвета - подушечками уредоспор.

Рассмотреть гербарные экземпляры листьев и стеблей злаков, покрытых удлиненными пятнами чёрного цвета – подушечками телейтоспор. Рассмотреть готовый микропрепарат «Телейтоспоры *Puccinia*». Обратить внимание, что телейтоспора имеет удлиненную форму, сидит на одноклеточной ножке, состоит из двух клеток, имеющих толстую оболочку тёмно-бурого цвета. Зарисовать несколько телейтоспор. Зарисовать цикл развития линейной ржавчины.

Часть III. Археогониальные растения

Тема 1: Отдел *Bryophyta* – Моховидные; Класс *Marchantiopsida* – Печеночники, или Печеночные мхи; *Marchantia polymorpha* – Маршанция многообразная

Задание:

1. Рассмотреть гербарные образцы *M. polymorpha*. Зарисовать внешний вид таллома с мужскими и женскими подставками. Отметить на рисунке дихотомическое ветвление талломов, выводковые корзиночки, ризоиды и амфигастрии;

2. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Продольный разрез мужской подставки *M. polymorpha*». Зарисовать продольный разрез мужской подставки;

3. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Продольный разрез женской подставки *M. polymorpha*». Зарисовать продольный разрез женской подставки;

4. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Продольный разрез спорогония *M. polymorpha*». Зарисовать продольный разрез спорогония.

Класс *Briopsida* – Листостебельные мхи; Порядок *Sphagnales* – Сфагновые; Род *Sphagnum* – Сфагнум

Задание:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Sphagnum*. Обратить внимание на строение листостебельного гаметофита и расположение спорофита. Зарисовать внешний вид гаметофита. Отдельно зарисовать спорофит на гаметофите;

2. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Строение спорогония *Sphagnum*». Изучить и зарисовать строение спорогония;

3. Рассмотреть с помощью бинокля гербарные образцы видов рода *Sphagnum*, произрастающих в МО: *Sphagnum magellanicum*, *S. squarrosum*, *S. subsecundum* и др. Отметить основные систематические признаки видов: окраску растения, строение листьев;

4. Определить предложенные мхи, используя ключ для определения видов.

Порядок *Bryales* – Зеленые мхи; *Polytrichum commune* – Кукушкин лен обыкновенный

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Polytrichum commune*. Изучить особенности строения побегов различных типов. Зарисовать внешний вид мужского побега, отметив красноватую окраску перигониальных листьев; женского побега до оплодотворения и женского побега после оплодотворения, показав наличие спорогония с колпачком;

2. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Продольный разрез верхушки мужского побега». Зарисовать продольный разрез верхушки мужского побега;
3. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Продольный разрез верхушки женского побега». Зарисовать продольный разрез верхушки женского побега;
3. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Продольный разрез спорогония». Зарисовать продольный разрез спорогония.

Задание 2:

1. По гербарным образцам познакомиться с другими представителями порядка *Bryales*: виды рода *Dicranum*, *Plagiomnium*, *Climacium*, *Rhytidiadelphus*, *Hylocomium* и др. Обратить внимание на основные систематические признаки: внешний вид, строение гаметофита, листьев, спорогония.
2. Определить предложенные мхи, используя ключ для определения видов.

Тема 2: Отдел *Lycopodiophyta* – Плауновидные; Класс *Lycopodiopsida* – Плауновые; Порядок *Lycopodiales* – Плауновые; Семейство *Lycopodiaceae* – Плауновые; *Lycopodium clavatum* – Плаун булавовидный

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *L. clavatum*. Изучить строение спорофита. Обратить внимание на дихотомическое ветвление побегов и корней, на характер расположения стробиллов и их количество. Зарисовать внешний вид *L. clavatum*, показать все особенности строения;
2. На фиксированном материале изучить строение спороносного колоска *L. clavatum*. С помощью препаровальных игл отделить один спорофилл. Рассмотреть под биноклем строение спорофилла, обратить внимание на расположение и форму спорангия. Зарисовать спорофилл со спорангием;
3. Рассмотреть фиксированный материал или постоянный микропрепарат «Продольный разрез стробила». Зарисовать продольный разрез стробила.

Задание 2. Рассмотреть гербарные образцы *L. annotinum*. Используя ключ для определения, отметить основные систематические признаки: расположение и строение листьев, расположение и количество стробиллов. Зарисовать внешний вид *L. annotinum*, показать важнейшие видовые признаки.

Задание 3. Рассмотреть гербарные образцы *L. complanatum*. Пользуясь ключом для определения, отметить основные систематические признаки: расположение и строение листьев, расположение и количество стробиллов. Зарисовать внешний вид *L. complanatum*, показать важнейшие видовые признаки.

Задание 4. Рассмотреть гербарные образцы *H. selago*. Обратить внимание на важнейшие признаки, позволяющие отличать род *Hyperzia* от рода *Lycopodium*: отсутствие стробиллов, характер расположения спорангиев. Зарисовать внешний вид *H. selago*, показать систематические отличия.

Класс *Isoetopsida* – Полушниковые; Порядок *Selaginellales* – Селягинелловые.

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Selaginella*. Зарисовать внешний вид растений, отметить дихотомическое ветвление, ризофоры и придаточные корни. Обратить внимание на характер расположения листьев на стебле;
2. Рассмотреть постоянный микропрепарат «Продольный разрез стробила». Зарисовать продольный разрез стробила.
3. Познакомиться на гербарном материале с видами *S. sellagenelloides* и *S. helvetica*;
4. Пользуясь ключом для определения видов, определить предложенные гербарные экземпляры

Тема 3: Отдел *Equisetophyta* – Хвощевидные; Класс *Equisetopsida* – Хвощовые; Семейство *Equisetaceae* – Хвощовые; Род *Equisetum* – Хвощ

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *E. arvense*. Изучить строение вегетативного и спороносного побегов. Обратит внимание на членистое строение главного стебля, на наличие или отсутствие боковых ветвей, строение листьев. Зарисовать внешний вид вегетативного и спороносного побегов;

2. На фиксированном материале изучить строение спороносного колоска *E. arvense*. Зарисовать продольный разрез стробила;

3. С помощью препаровальных игл отделить спорангиофор и с помощью бинокля рассмотреть его строение. Зарисовать строение спорангиофора;

4. Рассмотреть строение спор *E. arvense*. Проследить под микроскопом движение элатер при изменении влажности воздуха. Зарисовать споры с закрученными и раскрученными элатерами.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *E. sylvaticum*. Изучить строение спороносного побега до и после спороношения. Обратит внимание на образование боковых веточек на спороносном побеге после спороношения;

2. Рассмотреть строение боковых веточек *E. sylvaticum*. Обратит внимание на характер их ветвления. Отметить особенности строения мутовки листьев;

3. Зарисовать часть побега *E. sylvaticum*, показав основные систематические признаки: строение боковых веточек и особенности строения мутовок листьев.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *E. hyemale*. Обратит внимание на основные систематические признаки вида: отсутствие боковых веточек, особенности строения и окраски листьев, строение стробила;

2. Зарисовать часть побега *E. hyemale*, отметив основные отличительные признаки.

Задание 4:

1. На гербарном материале познакомиться с другими представителями рода *Equisetum*, произрастающими в МО: *E. variegatum* – Хвощ пестрый, *E. scirpoides* – Хвощ камышевидный, *E. pratense* – Хвощ луговой, *E. fluviatile* – Хвощ речной, *E. palustre* – Хвощ болотный и др.;

2. Пользуясь ключом для определения, определить предложенные гербарные экземпляры.

Тема 4: Отдел *Pteridophyta* – Папоротниковидные; Класс *Ophioglossopsida* – Ужовниковые; *Ophioglossum vulgatum* – Ужовник обыкновенный; *Botrychium lunaria* – Гроздовник полулунный

Задание 1. Рассмотреть гербарные образцы *O. vulgatum*. Обратит внимание на особенности строения спорофита. Отметить систематические признаки вида – строение вегетативной и спороносной частей листа. Зарисовать внешний вид *O. vulgatum*.

Задание 2. Рассмотреть гербарные образцы *B. lunaria*. Обратит внимание на особенности строения спорофита. Отметить систематические признаки вида – строение вегетативной и спороносной частей листа. Зарисовать внешний вид *B. lunaria*.

Класс *Polypodiopsida* – Полиподиевые, или Настоящие папоротники; *Dryopteris filix-mas* – Щитовник мужской; *Athyrium filix-femina* – Кочедыжник женский; *Adiantum capillus-veneris* – Адиантум венерин волос

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *D. filix-mas*. Обратит внимание на строение корневища и листьев. Зарисовать внешний вид *D. filix-mas* (морфология спорофита);

2. Рассмотреть отдельный фрагмент листа с сорусами. Обратить внимание на характер расположения сорусов и форму индузиума. Зарисовать фрагмент листа с сорусами;

3. Рассмотреть под микроскопом готовый микропрепарат «Поперечный разрез листа через сорус». Зарисовать поперечный разрез листа через сорус;

4. С помощью препаровальных игл вскрыть сорус и рассмотреть под микроскопом строение отдельного спорангия. Пронаблюдать механизм вскрывания спорангия, капнув на препарат капельку спирта. Зарисовать строение спорангия.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Athyrium filix-femina*. Обратить внимание на строение корневища и листьев;

2. Рассмотреть отдельный фрагмент листа с сорусами. Обратить внимание на характер расположения сорусов и форму индузиума. Зарисовать фрагмент листа с сорусами.

Задание 3:

1. Рассмотреть живые растения *A. capillus-veneris*. Обратить внимание на строение листьев, окраску черешков. Зарисовать фрагмент листа *A. capillus-veneris*;

2. Отделить сегмент листа, несущий на нижней стороне сорусы. Обратить внимание на характер расположения сорусов. Зарисовать сегмент листа, показав завернувшийся край, прикрывающий сорусы.

Задание 4. По гербарным образцам познакомится с представителями класса *Polypodiopsida*, произрастающими в МО: *Dryopteris carthusiana* – Щитовник Картузиуса, *Gymnocarpium dryopteris* – Голокучник обыкновенный, *Pteridium aquilinum* – Орляк обыкновенный и др.

Тема 5: Отдел *Pinophyta* – Голосеменные; Класс *Pinopsida* – Хвойные; Порядок *Pinales* – Сосновые; Семейство *Pinaceae* – Сосновые; *Pinus sylvestris* – Сосна обыкновенная; *Picea abies* – Ель европейская; *Abies sibirica* – Пихта сибирская; *Larix sibirica* – Лиственница сибирская

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *P. sylvestris*. Изучить строение удлинённых и укороченных побегов. Обратить внимание на расположение и строение хвои;

2. На гербарных образцах рассмотреть особенности строения и расположения мужских колосков и женских шишек. Обратить внимание на окраску микростробилов и женских шишек разного возраста;

3. Зарисовать побег *P. sylvestris*, показав характер расположения хвоинок (по две на укороченном побеге), а также мужских колосков и женских шишек разного возраста, отметив их окраску;

4. При помощи микроскопа рассмотреть постоянный микропрепарат «Продольный разрез микростробила». Зарисовать продольный разрез микростробила;

5. При помощи микроскопа рассмотреть постоянный микропрепарат «Продольный разрез женской шишки первого года». Изучить особенности строения кроющих и семенных чешуй, отметить характер расположения семязпочек. Зарисовать продольный разрез женской шишки первого года.

Задание 2. Рассмотреть гербарные образцы *P. abies*. Обратить внимание на строение и расположение хвои и шишек. Зарисовать побег *P. abies*, показав основные систематические признаки.

Задание 3. Рассмотреть гербарные образцы *A. sibirica*. Обратить внимание на строение и расположение хвои и шишек. Сравнить хвоинку *A. sibirica* с хвоинкой *Picea abies*. Сравнить характер расположения шишек данных видов. Зарисовать побег *A. sibirica*, показав основные систематические признаки.

Задание 4. Рассмотреть гербарные образцы *L. sibirica*. Обратить внимание на строение и расположение хвои и шишек. Зарисовать побег *L. sibirica*, показав основные систематические признаки.

Порядок *Cupressales* – Кипарисовые; Семейство *Cupressaceae* – Кипарисовые; *Juniperus communis* – Можжевельник обыкновенный

Задание. Рассмотреть гербарные образцы *J. communis*. Обратить внимание на строение и расположение хвои и шишек. Зарисовать побег *J. communis*, показав основные систематические признаки.

Часть VI. Покрытосеменные растения

Тема 1: Отдел *Magnoliophyta* – Магнолиофиты, Цветковые, или Покрытосеменные; Класс *Magnoliopsida* – Магнолиописиды, или Двудольные; Семейство *Ranunculaceae* – Лютиковые; *Anemone ranunculoides* - Ветреница лютичная; *Ficaria verna* – Чистяк весенний; *Ranunculus repens* - Лютик ползучий; *Consolida regalis* – Консолида великолепная; *Thalictrum aquilegifolium* - Василистник водосборолистный.

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *A. ranunculoides*. Зарисовать строение подземной части растения, расположение листьев и цветков;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *A. ranunculoides*. Обратить внимание на строение околоцветника, количество и расположение тычинок, строение гинецея. Зарисовать в альбом цветок в разрезе и записать его формулу;

3. Рассмотреть гербарные образцы *A. nemorosa* и *A. sylvestris*. Обратить внимание на окраску цветков, количество листочков околоцветника, строение листьев и наличие или отсутствие опушения. Пользуясь определителем, провести сравнительную характеристику трех видов рода *Anemone*, обитающих в МО.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Ficaria verna*. Обратить внимание на строение корневой системы и на строение листьев;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *F. verna*, подсчитать количество чашелистиков и лепестков венчика.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *R. repens*. Обратить внимание на наличие ползучих побегов и строение листьев;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *R. repens*: строение околоцветника, расположение его частей, подсчитать количество чашелистиков и лепестков;

3. Рассмотреть отдельный лепесток венчика. Отметить наличие в его основании нектарной ямки, прикрытой чешуйкой. Зарисовать чашелистик и лепесток, отметив их форму, окраску и наличие нектарной ямки в основании лепестка;

4. Рассмотреть строение андроеца и гинецея. Обратить внимание на количество тычинок и пестиков и их расположение. Сравнить расположение тычинок и пестиков с расположением лепестков и чашелистиков, охарактеризовать данный тип строения цветка. Зарисовать строение андроеца и гинецея. Записать формулу цветка *R. repens*;

5. С использованием гербарного материала и определителя ознакомится с другими видами рода *Ranunculus*, характерными для флоры МО. Указать основные видовые признаки *R. auricomus*, *R. sceleratus*, *R. acer*.

Задание 4:

1. Рассмотреть гербарный материал *C. regalis*. Обратить внимание на строение листьев, соцветия и тип цветка;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *C. regalis*: строение чашечки, обратить внимание на окраску чашелистиков. Изучить строение нектарника.

Подсчитать количество тычинок и пестиков. Зарисовать продольный разрез цветка и записать его формулу.

Задание 5:

1. Рассмотреть гербарные образцы *T. aquilegifolium*. Обратить внимание на строение соцветия, на внешний вид и окраску цветков;

2. Рассмотреть цветок *T. aquilegifolium*: отметить строение околоцветника, подсчитать количество его листочков. Изучить строение андрогнея, зарисовать характерное строение тычиночных нитей и пыльников. Рассмотреть строение гинецея, подсчитать количество пестиков. Зарисовать строение гинецея *T. aquilegifolium*, записать формулу цветка.

Семейство Rosaceae – Розоцветные; Подсемейство Spiraeoideae – Спирейные; Spiraea salicifolia – Спирея иволистная; Подсемейство Rosoideae – Розовые; Rosa canina – Роза собачья; Potentilla anserina – Лапчатка гусиная;

Подсемейство Prunoideae – Сливовые; Cerasus vulgaris – Вишня обыкновенная;

Подсемейство Maloideae – Яблоневые; Sorbus aucuparia – Рябина обыкновенная; Malus domestica – Яблоня домашняя

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *S. salicifolia*. Обратить внимание на таксономические признаки вида такие как: форма листьев и их расположение, характер края листовой пластинки, наличие или отсутствие прилистников, тип соцветия. Зарисовать внешний вид *S. salicifolia*;

2. При помощи бинокля изучить строение цветка *S. salicifolia*. Зарисовать внешний вид цветка и его поперечный разрез, показав форму цветоложа, количество тычинок и пестиков. Записать формулу цветка;

3. Рассмотреть и зарисовать плоды *S. salicifolia* и *Physocarpus opulifolia*.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *R. canina*. Обратить внимание на строение листьев и наличие прилистников. Рассмотреть шипы, обратить внимание на их строение. Зарисовать побег *R. canina*, показав цветок, форму листьев и шипов;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *R. canina*. Обратить внимание на строение чашелистиков и гипантия. Зарисовать разрез цветка, показав количество лепестков, тычинок и пестиков. Записать формулу цветка *R. canina*;

3. Изучить строение ложного плода. Зарисовать ложный плод, показав его форму и окраску.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *P. anserina*. Зарисовать ползучие побеги и лист;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *P. anserina*. Рассмотреть строение чашечки, обратить внимание на наличие подчашия. Рассмотреть строение цветоложа, подсчитать количество лепестков, тычинок и пестиков; обратить внимание на их расположение. Зарисовать цветок снизу, показав чашечку и подчашие, и разрез цветка. Записать формулу цветка.

Задание 4:

1. По гербарным образцам познакомиться с другими представителями подсемейства Rosoideae: *Potentilla argentea* – Лапчатка серебристая, *Potentilla erecta* – Лапчатка прямостоячая, *Agrimonia eupatoria* – Репешок обыкновенный, *Alchemilla vulgaris* – Манжетка обыкновенная, *Comarum palustre* – Сабельник болотный, *Filipendula ulmaria* – Таволга вязолистная, *Fragaria vesca* – Земляника лесная, *Geum rivale* – Гравилат речной, *Geum urbanum* – Гравилат городской. Пользуясь определителем указать основные систематические признаки данных видов.

Задание 5:

1. Рассмотреть гербарные образцы *C. vulgaris*. Обратить внимание на наличие двух типов побегов, на строение листьев и соцветия. Зарисовать укороченный побег вишни, показать тип соцветия и внешний вид цветков;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *C. vulgaris*. Рассмотреть строение гипантия, подсчитать количество основных членов цветка, обратить внимание на их расположение. Зарисовать продольный разрез цветка. Записать формулу цветка.

Задание 6. По гербарным образцам ознакомиться с другими представителями подсемейства *Prunoideae*: *Cerasus fruticosa* – Вишня кустарниковая, или степная, *Prunus spinosa* – Слива колючая, или Тёрн, *Prunus domestica* – Слива домашняя, *Armeniaca vulgaris* – Абрикос обыкновенный, *Persica vulgaris* – Персик обыкновенный, *Amygdalis nana* – Миндаль низкий и др. При помощи определителя указать основные систематические признаки данных видов.

Задание 7. Рассмотреть гербарные образцы *S. aucuparia*. Обратить внимание на строение листьев и форму соцветия;

Задание 8:

1. Рассмотреть гербарные образцы *M. domestica*. Обратить внимание на строение листьев, форму соцветия, размер и окраску цветков;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *M. domestica*. Обратить внимание на строение гипантия, подсчитать количество основных членов цветка;

3. Обратить внимание на срастание завязи с гипантием. Зарисовать продольный разрез цветка *M. domestica*, показав форму гипантия, строение гинецея, характер срастания плодолистиков между собой и с гипантием, а также расположение тычинок. Записать формулу цветка яблони;

4. Зарисовать продольный и поперечный разрез плода яблони.

Задание 9. По гербарным образцам ознакомиться с другими представителями подсемейства *Maloideae*: *Malus sylvestris* – Яблоня лесная, *Pyrus communis* – Груша обыкновенная, *Crataegus sanguinea* – Боярышник кроваво-красный, *Amelanchier spicata* – Игра колосистая и др. При помощи определителя указать основные систематические признаки данных видов.

Тема 2: Семейство *Fabaceae* – Бобовые; *Pisum sativum* - Горох посевной; *Vicia cracca* – Мышинный горошек; *Lathyrus pratensis* - Чина луговая; *Lathyrus pratensis* - Чина луговая; *Orobis vernus* - Сочевичник весенний; *Trifolium pratense* - Клевер луговой

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *P. sativum*. Обратить внимание на строение парно перисто-сложного листа и на наличие ветвистого усика. Зарисовать в альбом лист *P. sativum*: показать форму и размер прилистников, а также строение усика;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *P. sativum*. Обратить внимание на строение чашечки и венчика. Рассмотреть строение андроея и гинецея: обратить внимание на форму тычиночной трубки и на расположение пестика;

3. Зарисовать строение цветка *P. sativum*: показать строение венчика, обозначить парус, весла и лодочку, и строение тычиночной трубки. Составить формулу цветка;

4. Рассмотреть плоды гороха посевного. Зарисовать строение плодов.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *V. cracca*. Обратить внимание на строение сложного листа, на форму усика и на размер прилистников. Зарисовать строение листа *V. cracca*. Обратить внимание на строение соцветия и зарисовать внешний вид соцветия;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка мышиного горошка. Обратить внимание на форму тычиночной трубки, сравнить ее с тычиночной трубкой *Pisum sativum*. Зарисовать строение тычиночной трубки. Записать формулу цветка *Vicia cracca*.

Задание 3. Рассмотреть гербарные образцы *L. pratensis*. Обратить внимание на признаки строения листа: наличие одной пары листочков, крупных прилистников и простого усика. Зарисовать внешний вид листа чины луговой. Рассмотреть и зарисовать внешний вид плодов *L. pratensis*.

Задание 4. Рассмотреть гербарные образцы *O. vernus*. Обратить внимание на прямостоячий стебель и на строение сложного листа. Подсчитать количество пар листочков парноперистого листа и рассмотреть шипик, которым заканчивается его ось. Обратить внимание на форму и размер прилистников. Зарисовать строение листа сочевичника, отметить все систематические признаки. Рассмотреть строение плодов *O. vernus*. Зарисовать вскрывшийся плод.

Задание 5:

1. Рассмотреть гербарные образцы *T. pratense*. Изучить и зарисовать соцветие и тройчатосложный лист;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *T. pratense*. Обратить внимание на строение чашечки и венчика. Рассмотреть строение андроея и гинецея. Зарисовать строение цветка клевера лугового, отметив характерное срастание лепестков. Записать формулу цветка. Рассмотреть и зарисовать внешний вид плодов *T. pratense*.

Тема 3: Семейство *Apiaceae* – Зонтичные, или Сельдерейные; *Carum carvi* – Тмин обыкновенный; *Angelica sylvestris* – Дудник лесной; *Aegopodium podagraria* – Сныть обыкновенная; *Eryngium planum* – Синеголовник плосколистный

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *C. carvi*. Изучить строение простого листа с сильно рассеченной листовой пластинкой, отметить наличие листового влагалища. Зарисовать лист *C. carvi*;

2. Рассмотреть строение соцветия. Обратить внимание на отсутствие оберток и оберточек у основания сложного и простых зонтиков. Зарисовать схему соцветия *Carum carvi*.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Angelica sylvestris*. Изучить строение листовой пластинки, обратить внимание на форму ее долек. Рассмотреть сильно вздутые листовые влагалища;

2. Изучить строение соцветия. Обратить внимание на наличие оберточек, состоящих из многочисленных листочков. Зарисовать схему соцветия дудника.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Aegopodium podagraria*. Изучить строение простого листа с сильно рассеченной листовой пластинкой, отметить наличие листового влагалища. Зарисовать лист;

2. Рассмотреть строение соцветия. Обратить внимание на отсутствие оберток и оберточек у основания сложного и простых зонтиков.

Задание 4. Рассмотреть гербарные образцы *E. planum*. Обратить внимание на важные систематические признаки вида: строение листьев, соцветия, наличие колючек. Зарисовать лист и соцветие *Eryngium planum*.

Тема 4: Класс *Liliopsida* – Лилиопсиды, или Однодольные; Семейство *Liliaceae* – Лилейные; *Convallaria majalis* – Ландыш майский; *Gagea lutea* – Гусиный лук желтый.

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *C. majalis*. Обратить внимание на строение подземной части растения, строение и расположение листьев и цветков;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *C. majalis*. Зарисовать внешний вид цветка. Записать его формулу.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *G. lutea*. Обратить внимание на строение подземной части растения, строение и расположение листьев и цветков. Зарисовать строение подземной части *G. lutea*;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *G. lutea*. Зарисовать внешний вид цветка. Записать его формулу.

Задание 3:

1. По гербарным образцам познакомиться с другими представителями семейства *Liliaceae*. С помощью определителя выявить основные родовые и видовые признаки имеющихся в гербарии видов;

2. Рассмотреть строение подземной части корневищных и луковичных видов;

3. Обратить внимание на различия в строении околоцветника имеющихся видов: форма, окраска, размер. Зарисовать внешний вид цветков, показав основные отличия;

4. Изучить строение плодов лилейных. Зарисовать основные типы плодов.

Семейство *Orchidaceae* – Орхидные; *Dactylorhiza fuchsii* – Пальчатокоренник Фукса; *Orchis militaris* – Ятрышник шлемовидный; *Cypripedium calceolus* – Башмачок настоящий.

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *D. fuchsii*. Обратить внимание на строение соцветия, окраску листьев и строение подземной части растения. Зарисовать пальчатые корневые клубни *D. fuchsii*;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *D. fuchsii*. Зарисовать внешний вид цветка, показав особенности строения околоцветника и его окраску;

3. Зарисовать цветок в разрезе. Записать формулу цветка.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *O. militaris*. Обратить внимание на строение соцветия, окраску листьев и строение подземной части растения. Зарисовать яйцевидные корневые клубни *O. militaris*;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *O. militaris*. Зарисовать форму нижней губы.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *C. calceolus*. Обратить внимание на строение подземной части растения и расположение цветков. Зарисовать строение подземной части;

2. Зарисовать форму нижней губы цветка *C. calceolus*.

Задание 4:

1. По гербарным образцам познакомиться с другими представителями семейства *Orchidaceae*. С помощью определителя выявить основные родовые и видовые признаки имеющихся в гербарии видов;

2. Рассмотреть строение подземной части имеющихся видов;

3. Обратить внимание на различия в строении цветков орхидных: форма, окраска, размер. Зарисовать различные типы строения нижней губы, форма которой является важным систематическим признаком.

3.3 Темы обобщающих коллоквиумов и письменных работ

3 семестр

Ткани

Вопросы устного опроса

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. Ганштейна.
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.
8. Вторичная покровная ткань.
9. Основные ткани: хлоренхима, аэренхима, выделительные ткани.
10. Запасные ткани. Основные черты их формирования, строения и функционирования. Размещение в теле растения.
11. Механические ткани: колленхима и склеренхима. Опорная система древесины. Строение тела растения как механической опорной конструкции, противодействие статическим и динамическим нагрузкам.
12. Ксилема. Трахеальные (водопроводящие) элементы: трахеиды и сосуды, их типы, развитие, строение. Перфорации. Представление об эволюции трахеальных элементов.
13. 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.

Вопросы письменной работы на коллоквиуме

Вариант 1

1. Дайте описание строения апикальной меристемы побега, используя теорию туники и корпуса, а также теорию гистогенов Ганштейна.
2. Что такое трихомы?
3. Как устроен устьичный аппарат? Как происходит его работа?
4. Как устроена чечевичка? Как происходит ее работа летом и зимой?
5. Дайте определение термину "склеренхима". Какие функции и как выполняет эта ткань. Нарисуйте клетку брахисклереиды. Обозначьте все структуры.
6. Опишите и нарисуйте строение членика сосуда ксилемы. Чем членик сосуда отличается от трахеиды?
7. Как происходит формирование ситовидной трубки?
8. Нарисуйте схему амфикириального и коллатерального проводящих пучков.

Вариант 2

1. Дайте описание строения апикальных меристем корня однодольного и двудольного растений, используя теорию гистогенов Ганштейна.
2. Что такое эмергенцы?
3. Назовите типы устьичного аппарата.
4. Как устроена перидерма. Опишите её строение.
5. Дайте определение термину "колленхима". Какие функции и как выполняет эта ткань. Нарисуйте клетки рыхлой колленхимы на поперечном срезе. Обозначьте все структуры.
6. Опишите схему формирования членика сосуда.
7. Опишите и нарисуйте строение ситовидной трубки флоэмы. Чем членик ситовидной трубки отличается от ситовидной клетки?
8. Нарисуйте схему амфивазального и радиального проводящих пучков.

Ответы на вопросы письменной работы на коллоквиуме

Вариант 1

1. В 1924-1928 гг. немецкие ученые Дж. Будер и А. Шмидт разработали теорию роста стебля (теорию туники и корпуса). Согласно этой теории, в конусе нарастания стебля покрытосеменных растений выделяются две зоны: наружная - *туника* и внутренняя - *корпус*. Туника состоит из нескольких слоев клеток, чаще из двух, которые делятся перпендикулярно поверхности органа. Самый поверхностный ее слой дает начало протодерме, из которой в дальнейшем развивается эпидерма, покрывающая листья и стебли. Внутренний слой (или слой туники) образует все ткани первичной коры. Иногда внутренние слои туники могут образовывать только наружную часть первичной коры. В таком случае происхождение внутренней части первичной коры связано с корпусом.

Это свидетельствует об отсутствии резкой границы между туникой и корпусом. Теория туники и корпуса объясняет и формирование органов побега: листьев и пазушных почек. Так, зачатки листьев закладываются во втором слое туники, а пазушные почки - в корпусе.

Теория гистогенов Гансштейна 1868 г.

Основные положения теории: тело растений возникает не из поверхностной клетки, а из группы меристематических клеток, которые располагаются глубже поверхностных. Эта группа клеток состоит из трех слоев:

* дерматоген (греч. кожа)

* периблема (греч. покров) - кора

* плерома (греч. заполнение) - центральный цилиндр

Недостаток этой теории - строгая предопределенность гистогенов т.к. в конусе нарастания в отличие от кончика корня, поверхностный слой может дать и субэпидермальные клетки. А также периблема и плерома часто не разграничены.

2. Трихомы (волоски) наружные выросты эпидермы. Трихомы - бывают железистыми и кроющими. Кроющие волоски могут быть простой, разветвленной, звездчатой формы, одноклеточными и многоклеточными. У молодых организмов кроющие волоски состоят из живых клеток.

Волоски отражают часть солнечного света, между ними задерживаются пары воды, испаряемые листом, формируя таким образом вокруг листа особую атмосферу. Волоски могут помогать процессу транспирации, они могут его усиливать.

Железистые волоски остаются живыми длительное время. Через железистые волоски выделяются эфирные масла, органические кислоты, вода. Волоски могут быть одноклеточными и многоклеточными.

3. Устьица - это комбинация из двух замыкающих клеток и устьичной щели между ними. У некоторых растений в устьичный аппарат могут входить побочные клетки. У двудольных растений замыкающие клетки имеют бобовидную форму, у однодольных растений - гантелевидную форму. Наружная клеточная оболочка замыкающих клеток тонкая, что дает им возможность растягиваться, а внутренние стенки замыкающих клеток - утолщенные. Клетки эпидермы примыкающие к замыкающим клеткам, часто отличаются от остальных основных клеток, и тогда их называют побочными клетками устьица. Замыкающие клетки вместе с побочными образуют устьичный аппарат.

Механизм работы устьичного аппарата.

В замыкающих клетках устьиц, в отличие от клеток основной эпидермы имеются хлоропласты, в которых идет процесс фотосинтеза с образованием сахаров. Они служат энергетическим материалом для митохондрий, и соответственно в них идет процесс дыхания с образованием энергии АТФ. За счет энергии АТФ в клетки поступают катионы калия, которые приводят к повышению осмотического давления в клетках и увеличению

их объема за счет всасывания воды. Отток ионов совершается пассивно, вода уходит из замыкающих клеток, их объем уменьшается, устьичная щель закрывается.

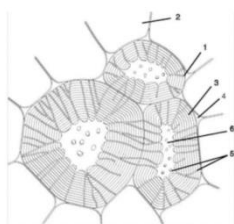
4. Чечевички - разрыв пробки. Чечевички заполнены живой паренхимной тканью, которая называется выполняющей. Эта ткань не однородна, в ней периодически появляются толстостенные клетки. Обычно это происходит осенью и чечевички закрываются. А весной феллоген чечевички образует новые клетки выполняющей ткани. Они выталкивают верхний слой клеток с толстой стенкой и чечевичка открывается. Функция чечевичек - транспирация, газообмен.

5. Склеренхима - основной вид механических тканей. Именно она обеспечивает прочность осевых органов. Клетки склеренхимы имеют равномерное утолщение и большей части одревесневшие клеточные оболочки. После окончательного формирования клеточных оболочек, протопласт отмирает.

Клетки склеренхимы прозенхимные по форме. Длина клеток составляет 1-2 мм ... 400 мкм. По этой причине клетки склеренхимы называют волокнами. Склеренхимные волокна входят в состав древесины (ксилемы), и называются древесинными волокнами (волокно либриформа). Волокна, входящие в состав луба (флоэмы) называются лубяными волокнами. Склеренхима, входящая в состав ксилемы и флоэмы имеет вторичное происхождение, т.к. в её образовании принимает участие камбий.

Склеренхима может быть представлена клетками паренхимной формы - они называются склереиды. Склереиды имеют разную форму, округлую (каменистые клетки, брахисклереиды), ветвистые (астрисклереиды) и иной формы.

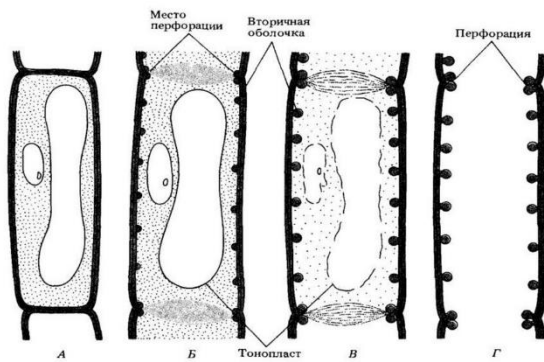
6. Трахеи или сосуды - полые трубки длиной в несколько см, а иногда, например у дуба - 2 м. Сосуды образуются из вертикального ряда клеток, между которыми разрушаются поперечные стенки, т.е. членики будущей трахеи являются расположенными в продольный ряд живыми тонкостенными меристематическими клетками. Каждая из этих клеток (будущих члеников трахеи) увеличиваются в объеме, в клетках идет процесс вакуолизации (цитоплазма смещается в постенный слой). На следующем этапе, на продольных стенках наблюдается лигнификация клеточных оболочек и образование утолщенных мест. В поперечных перегородках наблюдается их ослизнение и набухание. Затем продольные стенки окончательно оформляются, а ослизнившиеся участки перегородок полностью растворяются и продольный ряд члеников становится трахеей, и представлены длинной трубкой. К этому времени происходит завершение одревеснения клеточных стенок и наблюдается исчезновение содержимого клеток с помощью лизосом.



Каменистые клетки из околоплодника груши:
1 - первичная оболочка; 2 - тонкостенные клетки;
3 - слои вторичной оболочки; 4 - межклетники;
5 - поровые каналы в плане и в разрезе; 6 - полость клетки.

Форма члеников сосудов различна. Самые совершенные сосуды состоят из широких и коротких члеников, диаметр которых превышает его длину. Такого типа сосуды характерны для травянистых растений, которые являются более эволюционно продвинутыми, по сравнению с древесными растениями, у которых сосуды состоят из более узких и длинных члеников.

Трахеиды - клетки прозенхимной формы, длиной 1-4 мм. У сосны длина трахеид составляет 4 мм, у лотоса 12 мм, диаметром от 0,01 - до 0,1 мм. Выполняют свою функцию в мертвом состоянии.



7. Из группы меристематических клеток выделяется одна, которая немного крупнее других. В ней цитоплазма занимает постенное положение, в центре формируется вакуоль. В этой клетке имеются все органеллы, пластиды, первичные поровые поля. Клетка имеет 1 ядро, а иногда и несколько ядер.

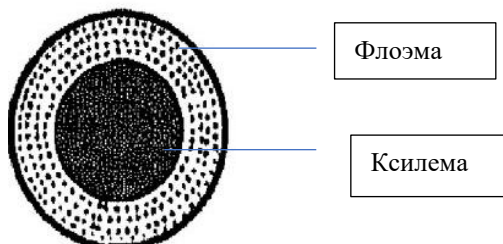
При дифференциации этой клетки в ситовидные трубки протопласт подвергается следующим изменениям: потере ядра и ядрышка, что ведет к потере способности к самостоятельной передаче информации для синтеза новых белков, и синтез белков продолжается клеткой-спутницей или сопровождающей клеткой. Разрушается тонопласт, в клетке образуется центральная полость. В постенном слое цитоплазмы наблюдается наличие фрагментов ядерной мембраны, ЭПС, за плазмолемму выделяется образовавшийся углевод каллоза. В митохондриях частично исчезают кристы, и митохондрии становятся мельче. Многочисленные рибосомы после потери ядра, частично исчезают. Пластиды перемещаются в клетке ближе к ситовидным пластинкам.

Клеточная оболочка: она сравнительно тонкая, имеет сквозные отверстия перфорации. Совокупность перфораций образует ситовидное поле. Ситовидные поля отличаются диаметром соединенных канальцев и наличием в них каллозы. Диаметр увеличивается за счет растворения не целлюлозных веществ оболочки и смещения микрофибрилл целлюлозы к краям перфорации. Ситовидные поля располагаются на поперечных стенках клеток. Часть клеточной стенки несущей высокоспециализированные ситовидные поля называется ситовидной пластинкой. Если ситовидная пластинка имеет одно ситовидное поле, её то называют простой, если несколько - то сложной.

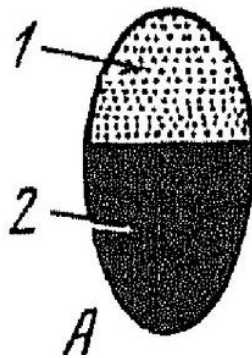
Ситовидные трубки с простой ситовидной пластинкой характерны для цветковых (покрытосеменных) растений, преимущественно для травянистых форм. Ситовидная трубка со сложной ситовидной пластинкой встречается у древесных форм цветковых, папоротниковидных и голосеменных.

У многих растений ситовидные трубки сопровождаются узкими вытянутыми живыми клетками - спутницами или сопровождающими клетками. Они образованы из одной клетки прокамбия или камбия при митозе путем продольного неравного деления.

8. Амфикрибральный пучок



Коллатеральный пучок



1- флоэма, 2- ксилема

Вариант 2

1. Теория гистогенов И. Ганштейна 1868 г.

Основные положения теории: тело растений возникает не из поверхностной клетки, а из группы меристематических клеток, которые располагаются глубже поверхностных. Эта группа клеток состоит из трех слоев:

*дерматоген (греч. кожа)

* периблема (греч. покров) - кора

* плерома (греч. заполнение) - центральный цилиндр

Недостаток этой теории строгая предопределенность гистогенов т.к. в конусе нарастания в отличие от кончика корня, поверхностный слой может дать и субэпидермальные клетки. А также периблема и плерома часто не разграничены.

У покрытосеменных растений инициали (инициальные клетки), как правило, расположены в три слоя. У двудольных растений нижний ряд инициальных клеток впоследствии дает начало корневому чехлику и ризодерме, средний слой – клеткам коры, а верхний слой образует проводящую систему. Следовательно, обнаруживается четкое разграничение на три зоны: наружную – *дерматоген* (производную зону нижнего ряда инициалей), среднюю – *перилему* (производную среднего ряда инициалей) и внутреннюю – *плерому* (производную верхнего слоя). У однодольных растений апекс отличается тем, что инициали нижнего слоя дают начало только корневому чехлику, а ризодерма формируется из наружного слоя перилемы.

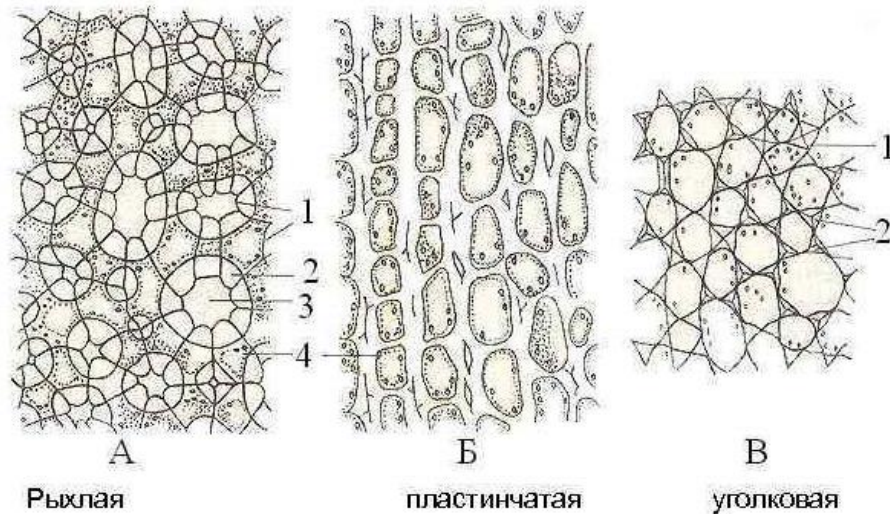
2. Эмергенцы (роза, крыжовник) - (выросты, колючки) образуются из клеток эпидермы и из субэпидермальных клеток.

3. Типы устьичного аппарата: аномоцитный; пенрицитный; полоцитный; диацитный; парацитный; анизоцитный; тетрацитный; ставроцитный; энциклоцитный; актиноцитный.

4. Перидерма покрывает ветки деревьев и кустарников, основания стеблей у многих травянистых растений, старые части корня, клубни, некоторые плоды. Образование перидермы начинается с развития пробкового камбия - **феллогена** - вторичной образовательной ткани. В образовании феллогена принимают участие эпидермальные или субэпидермальные клетки.

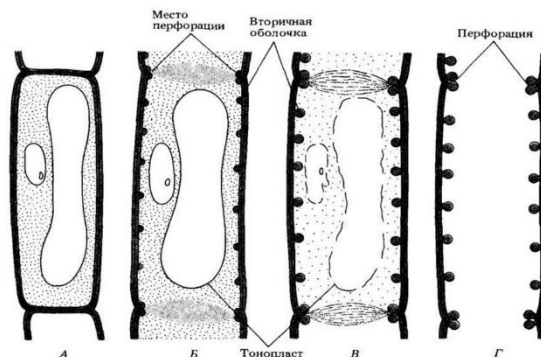
При делении клеток феллогена, дочерные клетки откладываются снаружи и вовнутрь. Клетки откладываемые снаружи быстро опробковевают, содержимое клеток отмирает, образуя мертвую ткань - пробку - **феллему**. Клетки, откладываемые вовнутрь, образуют живую ткань – **феллодерму**.

5. Колленхима – механическая ткань, представленная живыми клетками с неравномерными утолщениями клеточных оболочек. Функция: механическая, ассимиляционная.



1-первичная оболочка, 2 –вторичная(утолщенная)оболочка, 3-межклетник, 4 протопласт

6. Сосуды образуются из вертикального ряда клеток, между которыми разрушаются поперечные стенки, т.е. членики будущей трахеи являются расположенными в продольный ряд живыми тонкостенными меристематическими клетками. Каждая из этих клеток (будущих члеников трахеи) увеличиваются в объеме, в клетках идет процесс вакуолизации (цитоплазма смещается в постенный слой). На следующем этапе, на продольных стенках наблюдается лигнификация клеточных оболочек и образование утолщенных мест. В поперечных перегородках наблюдается их ослизнение и набухание. Затем продольные стенки окончательно оформляются, а ослизнившиеся участки перегородок полностью растворяются и продольный ряд члеников становится трахеей, и представлены длинной трубкой. К этому времени происходит завершение одревеснения клеточных стенок и наблюдается исчезновение содержимого клеток с помощью лизосом. Форма члеников сосудов различна. Самые совершенные сосуды состоят из широких и коротких члеников, диаметр которых превышает его длину. Такого типа сосуды характерны для травянистых растений, которые являются более эволюционно продвинутыми, по сравнению с древесными растениями, у которых сосуды состоят из более узких и длинных члеников.



7. Ситовидные трубки характерны для покрытосеменных растений. Имеют ситовидные пластинки, которые располагаются на торцевых концах клеток. В зрелых члениках ситовидных трубок ядро отсутствует, центральная вакуоль рассасывается и клеточный сок соединяется с цитоплазмой. Протопласт принимает вид удлиненных тяжей,

проходящих через перфорации из членика в членик. Рядом с каждым члеником ситовидной трубки располагаются клетки – спутницы.

Ситовидные клетки характерны для высших споровых и голосеменных растений. Представляют собой сильно вытянутые клетки с заостренными концами. Ситовидные поля рассеяны по боковым стенкам.

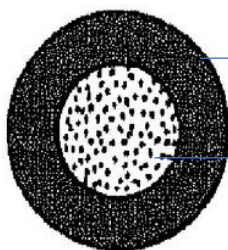


Ситовидные клетки



Ситовидная трубка

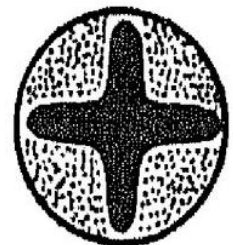
8. Амфивазальный Радиальный пучок



Ксилема

Флоэма

пучок



Флоэма

Ксилема

Побег:

Вопросы устного опроса

1. Понятие о побеге. Узел, междоузлие. Метамерное строение побега. Метамер. Понятие о годичном и элементарном побеге.
2. Строение почки как зачатка побега. Верхушечный и вставочный рост побега.

Строение. Классификации почек: по расположению, по функциям и др.

3. Ветвление побега: верхушечное и боковое. Нарастание побеговых осей: дихоподиальное, моноподиальное и симподиальное. Типы нарастания побега: акротония, мезотония, базитония.
4. Морфологические типы побегов (удлиненные, укороченные; розеточные, безрозеточные, полурозеточные; годовичные; элементарные; моно-, ди-, полициклические).
5. Анатомическое строение стебля двудольных растений.
6. Анатомическое строение стебля однодольных растений
7. Черты сходства и различия у однодольных и двудольных.
8. Особенности вторичного утолщения стебля однодольных и двудольных растений.
9. Анатомическое строение стебля древесных растений (на примере 3-х летней ветки липы).
10. Лист-боковой орган побега. Прочные и сложные листья. Анатомия листа. Листорасположение. Формулы и диаграммы листа. Листовая мозаика.
11. Лист. Определение и функции. Морфологическое разнообразие.
12. Развитие листа. Морфологическое разнообразие листьев срединной формации. Жилкование листовой пластинки. Листопад, его механизм и биологическое значение.
13. Разнообразие листьев. Простые и сложные листья. Формации листьев. Гетерофиллия и анизофиллия.
14. Филлотаксис (листорасположение). Типы и закономерности. Диаграммы и формулы. Листовая мозаика.
15. Анатомическое строение листа на уровне листовой пластинки, его разнообразие у семенных растений. Бифациальные, унифациальные и эквивациальные листья.
16. Экологическая пластичность морфолого-анатомического строения листа.
17. Соцветие. Определение, принципы классификации. Биологическое значение.
18. Понятие о метаморфозе у растений. Аналогия и гомология. Критерии гомологии. Примеры аналогичных и гомологичных органов.
19. Метаморфозы побега: корневище, клубень, луковица. Строение, функции и биологическое значение.
20. Метаморфозы побега и его отдельных частей: колючки, усики, филлодий, кладодий, филлокладий. Строение, функции и биологическое значение.
21. Метаморфозы побега насекомоядных растений. Строение, функции и биологическое значение.

Вопросы письменной работы на коллоквиуме

Вариант 1

1. Дайте определение терминам: пазушная почка, элементарный метамер, ветвление, годовичный побег, листовой цикл.
2. Какие бывают почки по характеру защитных образований. Приведите примеры растений.
3. Нарисуйте схемы соцветий: кисть, сложный колос, завиток. Приведите примеры растений. Какие из этих соцветий моноподиальные, а какие симподиальные?
4. Что такое ботрические и цимозные соцветия? Приведите примеры.
5. Нарисуйте схему строения стебля кукурузы на поперечном срезе, сделайте обозначения.
6. Из чего дифференцируются проводящие пучки в стебле?
7. Дайте характеристику метаморфозов побега: клубень, филлокладий. Приведите примеры растений.
8. Постройте диаграмму спирального листорасположения по формуле $1/2$. Чему равен угол дивергенции, сколько листьев входят в один листовой цикл, на скольких витках спирали они располагаются?

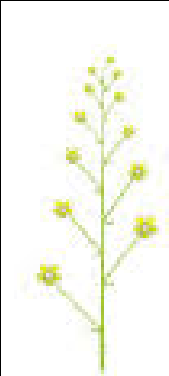
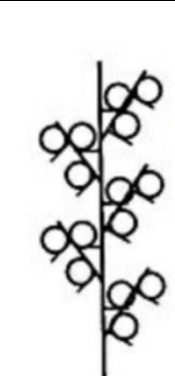
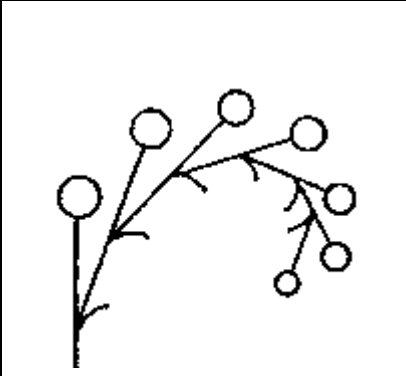
Вариант 2

1. Дайте определение терминам: пазуха листа, нарастание, розеточный побег, полициклический побег, угол дивергенции.
2. Какие бывают почки по положению на побеге. Нарисуйте схему их расположения.
3. Нарисуйте схемы соцветий: щиток, колос, дихазий. Приведите примеры растений. Какие из этих соцветий простые, а какие сложные?
4. Что такое открытые и закрытые соцветия? Приведите примеры.
5. Нарисуйте схему строения стебля льна на поперечном срезе, сделайте обозначения.
6. Что обеспечивает вторичное утолщение стебля двудольных растений?
7. Дайте характеристику метаморфозов побега: луковица, филлодий. Приведите примеры растений.
8. Постройте диаграмму спирального листорасположения по формуле $1/3$. Чему равен угол дивергенции, сколько листьев входят в один листовой цикл, на скольких витках спирали они располагаются?

Ответы на вопросы письменной работы на коллоквиуме

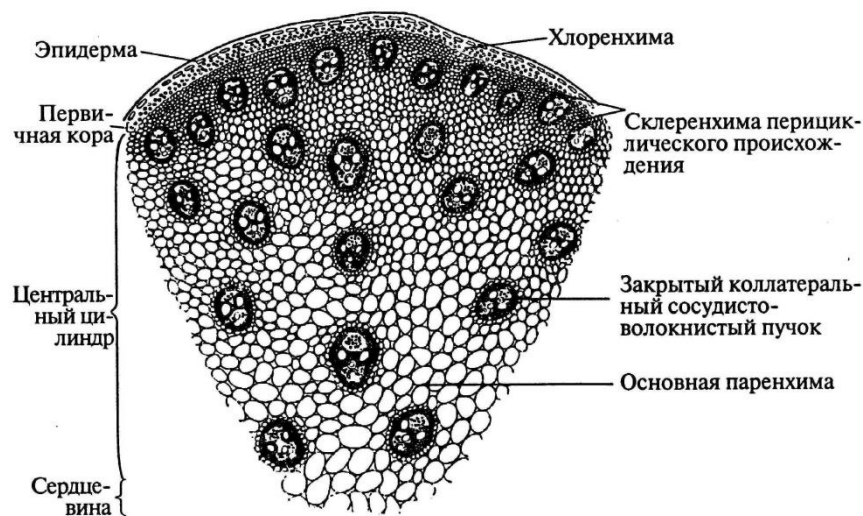
Вариант 1

1. Пазушная почка – боковая почка расположенная в пазухе листа.
Элементарный метамер - структурная единица побега, состоит из узла, ниже лежащего междоузлия, листа и почки.
Ветвление - увеличение числа побегов за счет их развития из почек.
Побег вырастающий из почки за один вегетационный период называется годичным побегом.
Листовой цикл участок спирали между двумя листьями, расположенными на одной ортостихе.
2. По характеру защитных образований почки бывают закрытые и открытые. Закрытые почки имеют почечные чешуи (сирень), открытые –не имеют почечных чешуй (калина городовина).
3. Соцветие кисть: простое, моноподиальное. Примеры: ярутка полевая, барбарис, люпин, пастушья сумка и др.
Сложный колос: сложное, моноподиальное). Примеры: пшеница, рожь.
Завиток: сложное, симподиальное). Примеры: картофель, окопник и др.

Кисть:	Сложный колос:	Завиток:
		

4. Ботрические соцветия – сложные соцветия, обладающие моноподиальным нарастанием (сложный колос, двойной зонтик, метелка, двойная кисть).
 Цимозные соцветия – сложные соцветия, обладающие симподиальным нарастанием (тирс; монохазий: извилина, завиток; дихазий; полихазий).

5.

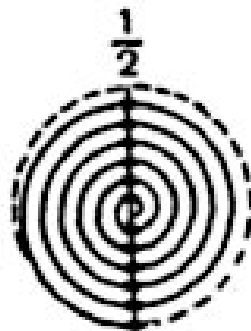


6. Первичные проводящие пучки дифференцируются из клеток, образованных прокамбием. Вторичные проводящие элементы образуются камбием.

7. Клубень – видоизмененный (метаморфизированный) побег.

Филлокладий – видоизменённый побег растений, у которых стебли приобретают листовидную форму и выполняют функцию фотосинтеза, а листья редуцированы и представлены чешуйками, расположенными по краям или на поверхности филлокладия.

8. Угол дивергенции равен 180° , в один листов цикл входят 2 листа, расположенные на одном витке спирали.



Вариант 2

1. Пазуха листа – угол (пространство) между стеблем и черешком листа, сочленённым с этим стеблем.

Нарастание – процесс удлинения побегов.

Розеточный побег – укороченный побег, у которого сближены узлы, и как следствие сближены листья, формирующие розетку.

Полициклический побег – побег развивающийся несколько лет (многолетний).

Угол дивергенции – угол между листьями одного листового цикла.

2. По расположению на побеге почки бывают:

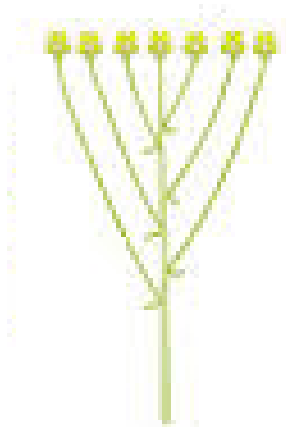
*верхушечные;

*боковые: придаточные и пазушные



3.

Щиток – простое соцветие



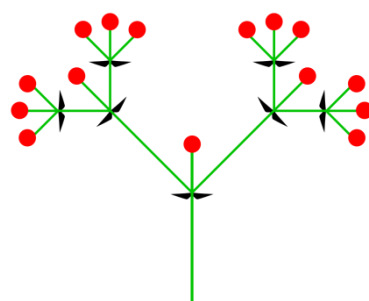
Груша, спирея

Колос- простое соцветие



подорожник, вербена, любка
двулистная

Дихазий – сложное соцветие



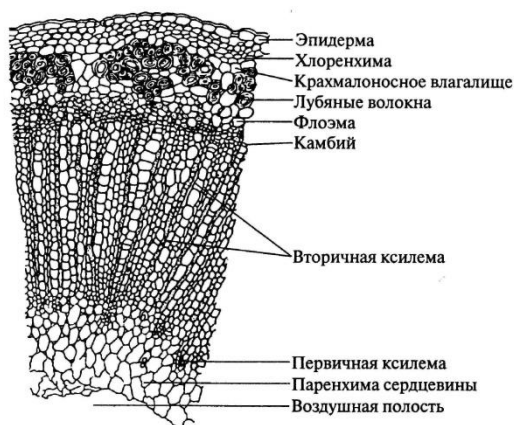
Гвоздика,
торица

звездчатка,

4. Открытое соцветие заканчивается вегетативной верхушкой, которая длительное время нарастает и формирует новые боковые цветки.

Закрытое соцветие заканчивается цветком, и поэтому имеет ограниченный рост.

5. Стебель льна

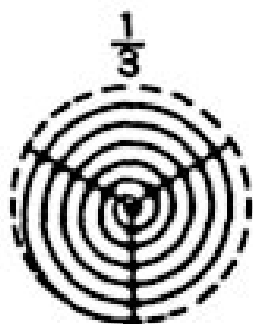


6. Вторичное утолщение стебля двудольных растений обеспечивает камбий.

7. **Луковица** – метаморфизированный побег, большая часть которого образована метаморфизированными листьями – сочными чешуями (лук репчатый, чеснок, тюльпан, лилия и др.).

Филлодий - листовидно-расширенный черешок листа, выполняющий функции листовой пластинки, которая полностью или частично редуцирована (австралийские акации, некоторые австралийские кассии).

8. Угол дивергенции равен 120^0 , в один листовой цикл входят 3 листа, расположенных на одном витке спирали.



4 семестр

Вопросы устного опроса или письменной работы

Algae

1. Уровни морфологической организации водорослей.
2. Варианты циклов воспроизведения водорослей. Изоморфная и гетероморфная смена поколений.
3. Отдел *Cyanophyta*. Особенности морфологической организации. Представители
4. Отдел *Chlorophyta*. Класс *Volvocophyceae*, *Protococcophyceae*, *Conjugatophyceae*. Особенности морфологической организации. Представители. Циклы воспроизведения
5. Отдел *Charophyta*. Особенности морфологической организации. Представители. Циклы воспроизведения.
6. Отдел *Bacillariophyta*. Особенности морфологической организации. Представители. Циклы воспроизведения.

7. Отдел *Phaeophyta*. Особенности морфологической организации. Представители. Циклы воспроизведения. Изоморфная и гетероморфная смена поколений.

Fungi

1. Особенности строения клеток грибов.
2. Видоизменения мицелия грибов.
3. Класс Аскомицеты. Морфологические особенности. Половые органы и половой процесс.
4. Класс Базидиомицеты. Цикл воспроизведения, развитие базидий. Плодовые тела. Принципы классификации.
5. Подкласс Холобазидиомицеты. Эволюция гименофора и плодовых тел.
6. Подкласс Телиобазидиомицеты. Головневые как высокоспециализированные паразиты.
7. Цикл воспроизведения хлебной линейной ржавчины.
8. Лихеноиндикация

Археспориальные растения

1. Отдел *Bryophyta*. Строение гаметофита и спорофита. Цикл воспроизведения. Представители.
2. Отдел *Lycopodiophyta*. Строение гаметофита и спорофита. Цикл воспроизведения. Представители.
3. Отдел *Equisetophyta*. Строение гаметофита и спорофита. Цикл воспроизведения. Представители.
4. Отдел *Pteridophyta*. Строение гаметофита и спорофита. Цикл воспроизведения равноспорового папоротника. Цикл воспроизведения разнospоровых папоротников. Представители.
5. Эволюция мужского гаметофита в циклах развития высших растений.
6. Эволюция женского гаметофита в циклах развития высших растений.
7. Теломная теория Циммермана.

3.4 Тестовые задания.

Выберите один правильный ответ

1. Какая ткань обеспечивает транспорт питательных веществ по организму растений
А. Проводящая
В. Механическая
С. Покровная
D. Выделительная

Ответ: А.

2. Какие пластиды отвечают за зеленый цвет органов растений?
А. Хлоропласты
В. Лейкопласты
С. Хромопласты
D. Амилопласты

Ответ: А.

3. Какой тканью по происхождению является камбий?
А. Первичной
В. Вторичной

- С. Третичной
- Д. Четвертичной

Ответ: В.

4. Механической тканью является:

- А. Прокамбий
- В. Колленхима
- С. Аэренхима
- Д. Паренхима

Ответ: В.

5. Какая ткань является вторичной по происхождению:

- А. Эпидерма
- В. Перидерма
- С. Феллоген
- Д. Прокамбий

Ответ: В.

6. Белковые вещества запасаются в клетках в виде

- А. Алейроновых зерен
- В. Крахмальных зёрен
- С. Капель
- Д. Кристаллов

Ответ: А.

6. Поры, имеющие одинаковый просвет порового канала на всём его протяжении, называются...

- А. Простыми порами
- В. Полуокаймленными
- С. Окаймленными

Ответ: А.

7. За какой процесс вторичного изменения клеточных оболочек отвечает суберин?

- А. Одревеснение
- В. Опробковение *
- С. Кутинизацию
- Д. Минерализацию

Ответ: В.

8. Авторами клеточной теории являются:

- A. М.Шлейден и Т.Шванн
- B. Л.Пастер и Д.И. Ивановский
- C. И.Д. Чистяков и Э.А. Страссбургер
- D. А. Арбер и Дж. Паркин

Ответ: A.

9. Какой набор хромосом имеет эндосперм

- A. Гаплоидны
- B. Диплоидный
- C. Триплоидны
- D. Тетраплоидный

Ответ: C.

10. К какому таксону относится водоросль *Hydrodictyon reticulatum*?

- A. Класс *Volvocophyceae*
- B. Класс *Ulotrichophyceae*
- C. Класс *Protococcophyceae*
- D. Класс *Pennatophyceae*

Ответ: C.

11. Какой микроскопический гриб имеет 5 разных типов спороношений?

- A. *Agaricus compester*
- B. *Ustilago avenae*
- C. *Telletia caries*
- D. *Puccinia graminis*

Ответ: D.

12. Сколько семядолей имеет проросток голосеменных растений?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. Более 4

Ответ: D.

Выберите несколько вариантов ответа

13. Какие сосуды входят в состав протоксилемы?

- A. Спиральные
- B. Кольчатые
- C. Точечно-пористые
- D. Лестничные

Ответ: А, В.

14. Какие сосуды входят в состав метаксилемы?

- А. Спиральные
- В. Точечно-пористые
- С. Лестничные
- Д. Сетчатые

Ответ: В, С, D.

15. У каких растений женские половые органы представлены архегониями?

- A. *Equisetum arvense*
- B. *Lycopodium annotinum*
- C. *Driopteris filix- mas*
- D. *Pinus sylvestris*

Ответ: А, В, С, D.

16. У каких растений в цикле развития преобладает спорофит?

- А. Моховидные
- В. Голосеменные
- С. Папоротниковые
- Д. Цветковые

Ответ: В, С, D.

17. Какие типы андроеца характерны для растений семейства бобовые?

- А. Не братственный
- В. Однобратственный
- С. Двубратственный
- Д. Многобратственный

Ответ: В, С, D.

18. Какие типы плодов характерны для семейства розоцветные?

- А. Многоорешек
- В. Яблоко
- С. Костянка
- Д. Желудь

Ответ: В, С, D.

19. Какие из представленных ниже растений являются ядовитыми?

- A. *Pisum sativum*
- B. *Malus domestica*
- C. *Paris quadrifolim*
- D. *Hyosciamus niger*

Ответ: С, D.

Установите соответствие

20. Сопоставьте вид растений и тип его андроеца

- А) *Comvallaria majalis*
- Б) *Verbascum nigrum*
- В) *Veronica chamaedris*
- Г) *Brassica rapa*

- 1) A_{2+4}
- 2) A_2
- 3) A_{3+3}
- 4) A_5

Ответ: А-3, Б-4, В -2, Г-1

21. Сопоставьте вид растения и таксономическую группу к которой он относится

- А) *Pteridium aquilinum*
- Б) *Ranunculus repens*
- В) *Lilium mortagon*
- Г) *Huperzia selago*

- 1) *Liliopsida*
- 2) *Pteridophyta*
- 3) *Magnoliopsida*
- 4) *Lycopodiophyta*

Ответ: А-2, Б-3, В- 1, Г -4

22. Сопоставьте вид грибов и растений, основными патогенами которого они являются

- А) *Puccinia graminis*
- Б) *Symchitrium endobioticum*
- В) *Phytophthora infestans*
- Г) *Olpidium brassiceae*

- 1) капуста
- 2) картофель
- 3) злаковые культуры

Ответ: А- 3, Б-2, В- 2, Г-1

23. Сопоставьте вид растений с формулой его цветка

- А) *Symphytum officinale*
- Б) *Rosa canina*
- В) *Daucus carota*
- Г) *Anemone nemorosa*

- 1) $* Ca_{5-0} Co_5 A_5 \overline{G(2)}$
- 2) $* Ca_{(5)} Co_{(5)} A_5 \underline{G(2)}$
- 3) $* Ca_5 Co_5 A_{\infty} G_{\infty}$
- 4) $* P_5 A_{\infty} G_{\infty}$

Ответ: А-2, Б-3, В-1, Г-4

24. Сопоставьте название растений с типом(ами) размножения, которые у него присутствуют в цикле развития.

А) *Marchantia polymorpha*

Б) *Laminaria saccharina*

В) *Fucus vesiculosus*

Г) *Pinus sylvestris*

1) Бесполое

2) Половое

3) Вегетативное

Ответ: А-1, 2,3, Б- 1,2 В-2, Г-2

Открытые вопросы

25. За что отвечает дерматоген в апексе корня?

Ответ: за формирование покровных тканей

26. За что отвечает периблема в апексе корня?

Ответ: за формирование первичной коры

27. За что отвечает плерома в апексе корня?

Ответ: за формирование центрального цилиндра

28. Как называются волокна склеренхимы, входящие в состав ксилемы?

Ответ: волокна либриформа

29. Как называются волокна склеренхимы, входящие в состав флоэмы?

Ответ: лубяными волокнами

30. Клубень – это..

Ответ: видоизменение (метаморфоз) побега

31. Как называется время, затрачиваемое на выход лист из почки?

Ответ: филлохрон

32. Как называется время, затрачиваемое на заложение одного метамера в почке?

Ответ: пластохрон

33. Каулифлория – это..

Ответ: стеблецветение

34. Вторичное утолщение стебля двудольных растений обеспечивает...

Ответ: камбий

35. Как называется расстояние между соседними листьями в листовом цикле

Ответ: угол дивергенции

Ситуационные задачи

Задача 1.

Условие. В лесу Вы увидели куртину ландышей. На них уже висят ягоды оранжевого цвета.

Вопрос. Можно ли есть эти ягоды?

Ответ: нет, нельзя, они ядовиты

Задача 2.

Условие. На прогулке в лесу Вы встретили необычайно красивое растение. Интернет подсказал Вам, что это растение называется Любка двулистная.

Вопрос. Можно ли это растение сорвать для букета?

Ответ: нет, нельзя, вид занесен в Красную книгу Московской области.

Задача 3.

Условие. Собрав в лесу корзину грибов, перебрав их, и поставив варить Вы поняли, что одним из грибов оказалась бледная поганка.

Вопрос. Можно ли употреблять в пищу эти грибы?

Ответ: нет, нельзя. Бледная поганка является самым ядовитым грибом.

Задача 4.

Условие. Вам предложили засеять поле площадью в несколько га, сельскохозяйственными культурами. С одной стороны поля находится лес, с другой река, с третьей посадки барбариса, с четвертой дорога.

Вопрос. Какие культуры нельзя выращивать на этом поле (ответ поясните).

Ответ: зерновые культуры. Барбарис является промежуточным хозяином для гриба *Puccinia graminis*, который вызывает заболевание ржавчины злаковых культур.

Задача 5.

Условие. Ранняя весна, сошел снег, и уже распускается листва. Вы отправились в лес на прогулку.

Вопрос. Какие грибы Вы можете там встретить?

Ответ: сморчки и строчки

Задача 6.

Условие. Выкопали картофель и оставили на открытом пространстве клубни на просушку. Когда начали их собирать для закладки на последующее хранение, некоторые клубни позеленели.

Вопрос. Почему?

Ответ: На свету, в клубнях вырабатывается хлорофилл, обеспечивающий зеленую окраску.

Задача 7.

Условие. Для гербария были собраны растения с четырехгранным стеблем, супротивным листорасположением. Цветки собраны в мутовки. Имеют белый цвет, двусторонне симметричны. Чашечка сростнолистная из 5 листочков. Венчик двугубый, верхняя губа из 2 лепестков, нижняя губа из 3. Тычинок 4, пестик один из двух сросшихся плодолистиков.

Вопрос. Определите растение по данному описанию и семейство, к которому оно относится.

Ответ: яснотка белая (*Lamium album*), семейство губоцветные или яснотковые-*Lamiaceae*.

Задача 8.

Условие. Для гербария было собрано растение с простым околоцветником желтого из шести листочков, расположенных в два круга. Тычинок тоже шесть, три в наружном круге и расположены напротив лепестков наружного круга, а три расположены на внутреннем круге, и напротив лепестков внутреннего круга. Пестик имеет 3 грани, и наверху имеет 3 лопасти. Подземная часть растения представлена луковицей.

Вопрос. Определите растение по данному описанию и семейство, к которому оно относится.

Ответ: тюльпан (*Tulipa*), семейство лилейные *Liliaceae*

Задача 9.

Условие. Ранней весной для гербария было собрано растение с простым околоцветником белого цвета. Цветки одиночные или в количестве 2-3 шт. Встречались растения как с 5 так и с 6 лепестками. Растение небольшое 15-20 см. лист перисторассеченный

Вопрос. Определите растение по данному описанию и семейство, к которому оно относится.

Ответ: Ветреница дубравная (*Anemone nemorosa*), семейство лютиковые *Ranunculaceae*

Задача 10.

Условие. Для гербария было собрано растение имеющее желтые цветки с двойным околоцветником. Чашечка и венчик пятичленные, тычинок и пестиков много. Прикорневой лист крупный, длинночерешковый, с сердцевидным основанием. Все остальные листья перисторассеченные. Внизу стебля черешковые, вверху-сидячие.

Вопрос. Определите растение по данному описанию и семейство, к которому оно относится.

Ответ: лютик кашубский (*Ranunculus cassubicus*), семейство лютиковые *Ranunculaceae*

3.4 Промежуточная аттестация

3.5.1 Теоретические вопросы к зачету с оценкой 3 семестр

1. Растительный покров как составная часть биосферы Земли. Разнообразие растений. Уровни морфологической организации растений.
2. Автотрофные, гетеротрофные и симбиотрофные организмы, их роль в круговороте веществ и преобразовании энергии на Земле.
3. Краткий очерк истории ботаники. Место ботаники в системе биологических наук и ее общеобразовательная роль.
4. Общая организация типичной растительной клетки. Отличие растительной клетки от клеток животных. Прокариоты и эукариоты.
5. Цитоплазма. Субмикроскопическая структура. Значение коллоидного состояния и мембранной организации. Структура и функции мембран.
6. Пластиды. Типы пластид, их субмикроскопическая структура.
7. Митохондрии, их структура и функции.
8. Ядро. Особенности химического состава ядра. Структура и функции ядра.
9. Митоз. Хромосомы и их превращение в митотическом цикле. Фрагмопласт и цитокинез. Клеточная пластинка.
10. Мейоз. Гаплоидные и диплоидные ядра. Эндомитоз и полиплоидия.
11. Вакуоли и клеточный сок. Осмотические явления в клетке и их значение для жизни растений.
12. Эргастические вещества растительной клетки. Крахмальные зерна. Растения, являющиеся источниками крахмала.
13. Эргастические вещества растительной клетки. Белковые включения. Растения, являющиеся источниками белка.
14. Эргастические вещества растительной клетки. Липидные капли. Кристаллы. Растения, являющиеся источниками масел.
15. Оболочка растительной клетки. Химический состав. Молекулярная организация оболочки.
16. Формирование первичной оболочки при цитокинезе. Плазмодесмы и поровые поля. Пores и их типы.
17. Вторичные утолщения оболочки растительной клетки. Химический состав и физические свойства вторичной оболочки. Окаймленные поры.
18. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочек растительных клеток.
19. Растительные ткани. Апикальные меристемы побега.
20. Развитие представлений о строении апекса. Теория инициальных клеток. Теория туники и корпуса. Зональная теория.
21. Растительные ткани. Верхушечная меристема корня. Понятие о гистогенах. Теория гистогенов И. Ганштейна.
22. Растительные ткани. Латеральные меристемы. Цитологическая характеристика.
23. Растительные ткани. Интеркалярные меристемы. Цитологическая характеристика.
24. Растительные ткани. Раневые меристемы. Цитологическая характеристика.
25. Эпидерма. Структура и функции основных клеток эпидермы.
26. Устьица, их строение и механизмы работы типы устьичного аппарата.
27. Перидерма. Ее строение, образование и биологическое значение. Чечевички.
28. Корка (ритидом), ее образование и значение.
29. Трихомы, их типы и функции.
30. Ризодерма. Ее формирование, строение и деятельность.
31. Механические ткани. Колленхима.
32. Механические ткани. Склеренхима.
33. Механические ткани. Склереиды.
34. Ассимиляционные ткани. Их строение и размещение в теле растения.
35. Запасные ткани. Основные черты их формирования и функционирования.

36. Аэренхима. Ее биологическое значение.
37. Выделительные ткани. Наружные и внутренние выделительные ткани.
38. Проводящие ткани. Общая характеристика. Роль прокамбия и камбия в образовании проводящих тканей.
39. Проводящие пучки, их типы и размещение в теле растения.
40. Проводящие ткани. Ксилема. Водопроводящие элементы, их типы, развитие и строение.
41. Проводящие ткани. Флоэма. Ситовидные элементы, их типы. Развитие ситовидных трубок и специфика их строения.
42. Первичное строение корня. Верхушечная меристема корня и ее деятельность.
43. Формирование боковых корней. Функции первичной коры. Роль перицикла.
44. Вторичное строение корня. Переход от первичного строения корня ко вторичному.
45. Микроскопическое строение видоизменений корня. Строение корнеплодов моркови, редьки, свеклы.
46. Метаморфозы корня: корнеплоды, корневые клубни, втягивающие, воздушные, столбовидные, досковидные, ходульные, дыхательные – их морфолого-функциональная характеристика.
47. Методы исследования анатомии растений.
48. Понятие о побеге. Узел, междоузлие. Понятие о метамерности побега. Морфологические типы побегов. Строение почки как зачатка побега. Верхушечный и вставочный рост побега.
49. Апекс побега и его органообразовательная деятельность. Понятие о пластохроне.
50. Ветвление побега: верхушечное и боковое. Нарастание побеговых осей: дихоподиальное, моноподиальное и симподиальное. Многообразие внутреннего строения стеблей цветковых растений.
51. Морфологические типы побегов (удлиненные, укороченные; розеточные, безрозеточные, полурозеточные; годичные; элементарные; моно-, ди-, полициклические).
52. Почка: разнообразие строения и расположения почек. Развитие почек с периодом покоя и без него, продолжительность периода покоя.
53. Анатомическое строение стебля травянистых растений. Черты сходства и различия у однодольных и двудольных растений.
54. Анатомическое строение стебля древесных растений (на примере 3-х летней ветки липы).
55. Особенности вторичного утолщения стебля однодольных и двудольных растений.
56. Лист. Определение и функции. Морфологическое разнообразие.
57. Развитие листа. Морфологическое разнообразие листьев срединной формации. Жилкование листовой пластинки. Листопад, его механизм и биологическое значение.
58. Разнообразие листьев. Простые и сложные листья. Формации листьев. Гетерофиллия и анизофиллия.
59. Филлотаксис (листорасположение). Типы и закономерности. Диаграммы и формулы. Листовая мозаика.
60. Анатомическое строение листа на уровне листовой пластинки, его разнообразие у семенных растений. Бифациальные, унифациальные и эквивациальные листья.
61. Экологическая пластичность морфолого-анатомического строения листа.
62. Важнейшие морфологические признаки соцветий: фрондозные и брактеозные, закрытые и открытые, рацемозные и цимозные, простые и сложные соцветия.
63. Простые соцветия: кисть, щиток, зонтик, колос, початок, головка, корзинка. Примеры.
64. Сложные соцветия: двойные (сложные) кисти, зонтики, колосья. Тирсоидные соцветия. Примеры.

65. Цимеоидные соцветия: дихазий, монохазий, плейохазий. Биологическое значение соцветий и их происхождение.
66. Понятие о метаморфозе у растений. Аналогия и гомология. Критерии гомологии. Примеры аналогичных и гомологичных органов.
67. Метаморфозы побега: корневище, клубень, луковица. Строение, функции и биологическое значение.
68. Метаморфозы побега и его отдельных частей: колючки, усики, филлодий кладодий, филлокладий. Строение, функции и биологическое значение.
69. Метаморфозы побега насекомоядных растений. Строение, функции и биологическое значение.
70. Семя. Определение. Строение семени цветковых растений. Семенная кожура, зародыш, эндосперм, перисперм.
71. Соотношение зародыша и внезародышевых запасных тканей в семени. Морфологические типы семян. Запасные вещества семени. Хозяйственное значение семян.
72. Прорастание семян. Типы прорастания семян. Морфологическое разнообразие проростков.
73. Воспроизведение высших растений: бесполое и половое. Вегетативное размножение растений. Значение вегетативного размножения растений в природе и сельскохозяйственной практике.
74. Вегетативное размножение растений. Понятие о регенерации у растений. Партикуляция. Понятие о клоне. Способы естественного вегетативного размножения. Примеры.
75. Половое размножение растений. Понятие о половом процессе, его типы. Гаметы, место их образования у растений. Зигота. Понятие о цикле развития и чередовании ядерных фаз.
76. Спороношение у растений. Спорангии. Митоспоры и мейоспоры. Специфика мейоспор: связь с половым процессом. Примеры.
77. Половой процесс у растений. Основные типы полового процесса: хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия. Половые органы растений. Архегонии и антеридии.
78. Понятие о цикле воспроизведения (на примере высших споровых растений).
79. Цикл воспроизведения равноспоровых папоротников. Понятие о спорофите и гаметофите.
80. Цикл воспроизведения разноспорового плауна *Selaginella*. Понятие о спорофите и гаметофите.
81. Цикл воспроизведения голосеменных растений на примере *Pinus sylvestris*. Редукция гаметофитов и ее биологическое значение.
82. Образование и строение семени у голосеменных растений. Зародыш и эндосперм у голосеменных.
83. Цветок. Строение и функции. Разнообразие цветков. Диаграммы и формулы цветка.
84. Разнообразие цветков. Чашечка, ее форма, происхождение и функции. Примеры.
85. Разнообразие цветков. Венчик, его функции и происхождение. Махровые цветки. Примеры.
86. Андроцей. Строение тычинки. Пыльник и его строение. Мужской гаметофит цветковых растений.
87. Гинецей. Плодолистики и их происхождение. Апокарпный и ценокарпный гинецей. Примеры.
88. Строение и типы семязачатков: типы плацентации. Основные направления эволюции гинецея.

89. Опыление у цветковых растений. Самоопыление. Биологическое значение перекрестного опыления. Примеры приспособлений цветков к опылению насекомыми.
90. Приспособления цветков к защите от самоопыления: диогогамия, гетеростилия.
91. Приспособления цветков к самоопылению. Клейстогамия.
92. Оплодотворение у цветковых растений. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Формирование зародыша и эндосперма. Перисперм.
93. Апомиксис. Различные типы апомиксиса: апогамия, апоспория, партенокарпия. Значение апомиксиса в эволюции цветковых растений.
94. Происхождение цветка с точки зрения стробилиарной теории. Строение примитивного цветка.
95. Плоды. Определение. Плоды сухие и сочные, односемянные, многосемянные, вскрывающиеся и не вскрывающиеся, дробные и членистые. Способы вскрывания плодов.
96. Апокарпные плоды: многолистовка, листовка, многоорешек, многокостянка, костянка, боб. Примеры.
97. Синкарпные плоды: коробочка, ягода, яблоко, орех, желудь, плод цитрусовых. Примеры.
98. Паракарпные плоды: коробочки, стручки, стручочки, семянки. Сочные плоды тыквенных. Зерновка злаков. Примеры.
99. Лизикарпные плоды. Соплодия. Примеры.
100. Гетерокарпия и гетероспермия, их биологическое значение.
101. Распространение плодов и семян: зоохория, анемохория, гидрохория. Примеры.
102. Классификация жизненных форм растений. Система жизненных форм по К. Раункиеру.
103. Методы исследования морфологии растений

4 семестр

1. Уровни морфологической организации и варианты структур у водорослей. Варианты циклов воспроизведения. Принципы классификации.
2. Общая характеристика отдела *Cyanophyta*. Основные экологические группировки. Их роль в жизни водоемов.
3. Систематика сине-зеленых водорослей. Представители.
4. Общая характеристика отдела *Chlorophyta*. Строение клетки. Принципы деления на классы.
5. Порядок *Chlamydomonadales*. Строение клетки. Размножение. Представители.
6. Класс *Protococcomphycyceae*. Уровни организации, размножение, цикл воспроизведения. Представители.
7. Порядок *Chaetophorales*. Отличительные черты строения. Способы размножения и распространения. Представители
8. Порядок *Ulotrichales*. Основные черты строения таллома. Варианты циклов воспроизведения. Представители.
9. Класс *Siphonophycyceae*. Отличительные черты классов. Систематика. Представители.
10. Класс *Conjugatophycyceae*. Уровни морфологической организации. Размножение. Циклы воспроизведения.
11. Порядок *Desmidiaceae*. Общая характеристика. Строение клетки. Размножение, распространение. Представители.
12. Порядок *Zygnematales*. Общая характеристика. Размножение и распространение. Представители.

13. Отдел *Charophyta*. Общая характеристика. Размножение и цикл воспроизведения. Экология. Роль в природе и практическое значение Харовых.
14. Отдел *Bacillariophyta*. Уровни организации. Вегетативное размножение, половой процесс. Значение диатомовых водорослей.
15. Отдел *Phaeophyta*. Основные черты строения таллома. Происхождение и принципы классификации бурых водорослей.
16. Порядок *Ectocarpales*. Общая характеристика, характерные черты строения, размножение. Представители.
17. Порядок *Fucales*. Отличительные признаки морфологической структуры. Размножение. Значение фукусовых. Представители.
18. Порядок *Laminariales*. Строение спорофита и гаметофита. Половой процесс. Экология и распространение ламинариевых. Представители.
19. Строение клеток грибов. Вегетативное тело, способы питания грибов. Принципы классификации грибов.
20. Класс *Chytridiomycetes*. Строение вегетативного тела. Бесполое размножение, половой процесс. Цикл воспроизведения. Фитопатогенные представители.
21. Класс *Oomycetes*. Особенности строения тела. Цикл воспроизведения. Форма бесполого размножения в связи с приспособлением к наземному существованию. Представители.
22. Класс *Zygomycetes*. Основные черты строения мицелия. Бесполое размножение. Половой процесс. Представители.
23. Класс *Ascomycetes*. Строение мицелия. Бесполое размножение, половой процесс. Гаплоидные и дикариотические фазы в цикле развития. Принципы классификации сумчатых грибов.
24. Порядок *Aspergillales*. Морфологические и биологические особенности. Размножение. Роль в природе и жизни человека. Представители.
25. Подкласс *Hemiascomycetidae*. Вегетативное и бесполое размножение. Половой процесс. Представители. Значение в природе и в жизни человека.
26. Подкласс *Euascomycetidae*. Отличительные особенности. Цикл воспроизведения. Типы плодовых тел, способы их образования.
27. Порядок *Erysiphales*. Основные черты морфологии и биологии. Размножение. Приспособления к паразитизму. Представители.
28. Порядок *Clavicipitales*. Морфологические особенности. Цикл размножения. Строение плодового тела. Приспособления к паразитизму. Представители.
29. Группа порядков Дискомицеты. Признаки, объединяющие порядки. Строение плодового тела. Цикл воспроизведения. Представители.
30. Класс *Basidiomycetes*. Первичный и вторичный мицелий. Развитие базидий. Деление на подклассы.
31. Порядок *Aphyllorphorales*. Общая характеристика: морфологические особенности, биология, хозяйственное значение. Представители.
32. Порядок *Agaricales*. Отличительные черты порядка. Морфологические особенности. Развитие плодовых тел. Распространение, биология и значение в природе. Представители.
33. Порядок *Ustilaginales*. Общая схема цикла воспроизведения. Приспособление головневых к паразитическому образу жизни. Представители.

34. Порядок *Uredinales*. Цикл воспроизведения хлебной линейной ржавчины. Борьба с ржавчинными грибами.
35. Отдел *Lichenes*. Общая характеристика отдела. Анатомическое строение таллома лишайников, размножение. Принципы классификации.
36. Отдел Моховидные как особая линия эволюции наземных растений. Особенности цикла воспроизведения.
37. Класс Маршанциевые. Развитие и строение гаметофита и спорофита.
38. Класс Листостебельные мхи. Общая характеристика и отличительные признаки мхов.
39. Класс Сфагновые мхи. Развитие и строение гаметофита и спорофита.
40. Класс Бриевые мхи. Развитие и строение гаметофита и спорофита
41. История открытия Риниофитов. Отдел Риниофиты, порядок Риниевые. Время существования. Представители.
42. Отдел Риниофиты, порядок Псилофитовые. Время существования. Представители.
43. Класс Плауновые. Происхождение листьев плауновых. Циклы воспроизведения. Равно- и разноспоровость. Представители.
44. Класс Хвощевидные. Происхождение листьев. Отличительные особенности спорофита. Строение спор.
45. Класс Ужовниковые. Строение гаметофита и спорофита. Представители
46. Класс Папоротниковидные. Жизненные формы. Варианты строения и расположения сорусов и спорангиев. Представители.
47. Класс Гинкговые. Гинкго как реликтовое растение. Особенности формирования и строения семян.
48. Класс Хвойные. Строение и разнообразие листьев. Строение женского и мужского гаметофитов.
49. Класс Хвойные. Сем. Араукариевые. Прimitивные черты в строении вегетативных и репродуктивных органов.
50. Класс Хвойные. Сем. Тисовые. Общая характеристика, географическое распространение, использование и охрана.
51. Класс Хвойные. Сем. Таксодиевые. Отличительные особенности. Реликтовые растения и их охрана.
52. Класс Хвойные. Сем. Сосновые. Представители и их морфологические особенности.
53. Класс Хвойные. Сем. Кипарисовые. Представители. Их отличительные особенности, географическое распространение и значение.
54. Основные положения первого этапа Телломной теории Циммермана.
55. Основные положения второго этапа Телломной теории Циммермана.
56. Отдел Покрытосеменные. Общая характеристика. Особенности строения гаметофитов.
57. Двойное оплодотворение покрытосеменных растений. Особенности эндосперма. Семя, плод; биологическое значение плода.
58. Эуантиевая теория происхождения цветка.
59. Класс Двудольные. Общая характеристика, отличительные особенности.
60. Семейство Дегенериевые. Черты примитивности в строении цветков. Географическое распространение.

61. Семейство Магнолиевые. Жизненные формы. Цветки. Плоды. Представители.
62. Семейство Лютиковые. Разнообразие цветков. Представители.
63. Семейство Розовые. Жизненные формы. Цветки и их разнообразие. Гипантий.
64. Подсемейство Спирейные. Формула и диаграмма цветка. Представители.
65. Подсемейство Шиповниковые. Строение цветков и плодов. Представители.
66. Подсемейство Яблоневые. Представители. Формулы и диаграммы цветков.
67. Подсемейство Сливовые. Отличительные признаки. Представители. Формулы и диаграммы цветков.
68. Семейство Бобовые. Основные особенности вегетативных органов. Строение цветка. Боб и его видоизменения. Представители.
69. Семейство Зонтичные. Соцветия, цветок. Строение плодов и семян. Представители.
70. Семейство Крестоцветные. Жизненные формы и особенности вегетативных органов. Соцветия, цветки и плоды. Представители.
71. Семейство Пасленовые. Соцветие, цветок, плоды. Представители.
72. Семейство Бурачниковые. Соцветие, цветок, плод. Представители. Формула и диаграмма цветка
73. Семейство Губоцветные. Соцветие, цветок, плод. Представители. Формула и диаграмма цветка
74. Семейство Норичниковые. Соцветие, цветок, плод. Представители. Формула и диаграмма цветка.
75. Семейство Сложноцветные. Соцветие, цветок. Паппус, его биологическое значение и происхождение.
76. Подсемейство Трубочкоцветные. Отличительные особенности. Представители. Формула и диаграмма цветка.
77. Семейство Язычковоцветные. Отличительные особенности. Представители. Формула и диаграмма цветка.
78. Класс Однодольные. Особенности строения вегетативных и генеративных органов.
79. Семейство Лилейные. Жизненные формы и основные особенности вегетативных органов. Соцветие, цветок, плод. Представители.
80. Семейство Орхидные. Жизненные формы и основные особенности вегетативных органов. Соцветие, цветок, плод. Представители.
81. Семейство Злаки. Жизненные формы и основные особенности вегетативных органов. Соцветие, цветок, плод. Представители.
82. Место, время возникновения покрытосеменных растений и их предполагаемые предки.
83. Цветковые растения как высший этап эволюции наземных растений. Принципы классификации.
84. Методы исследования в систематике растений

3.5.2 Практические вопросы к экзамену

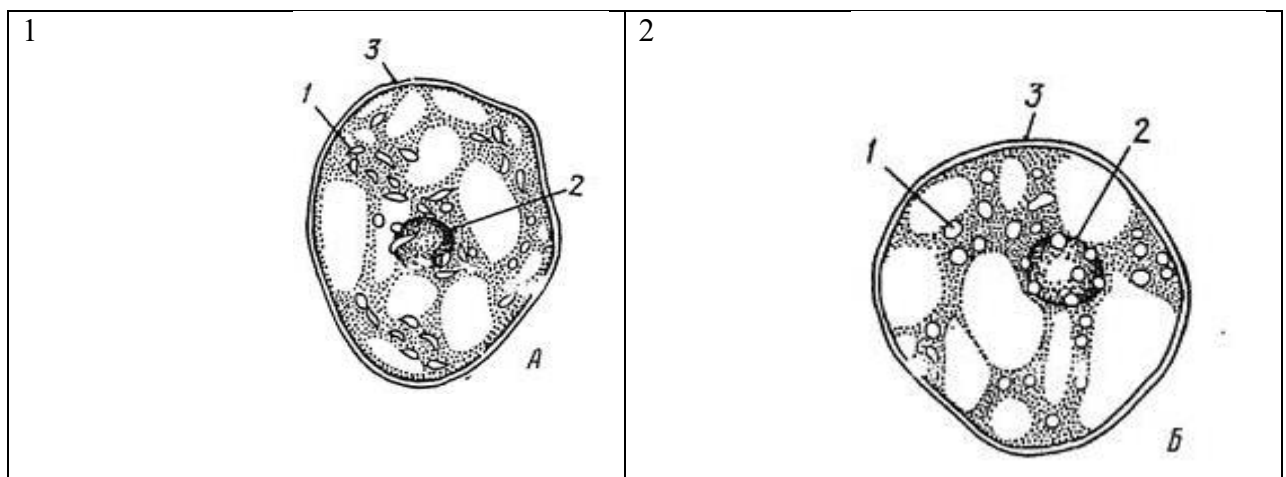
3 семестр

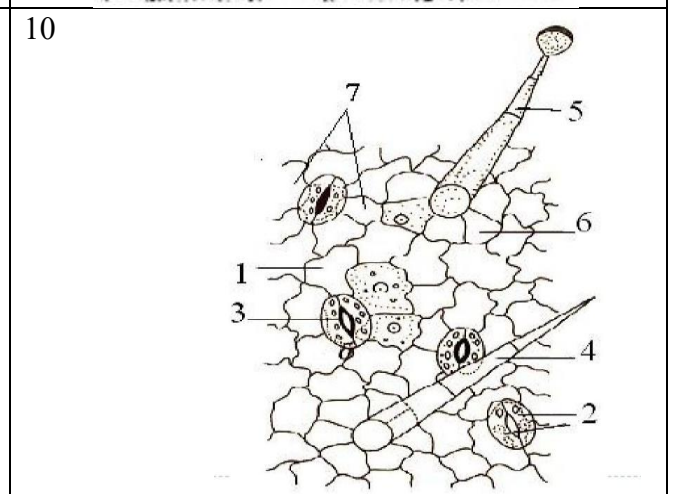
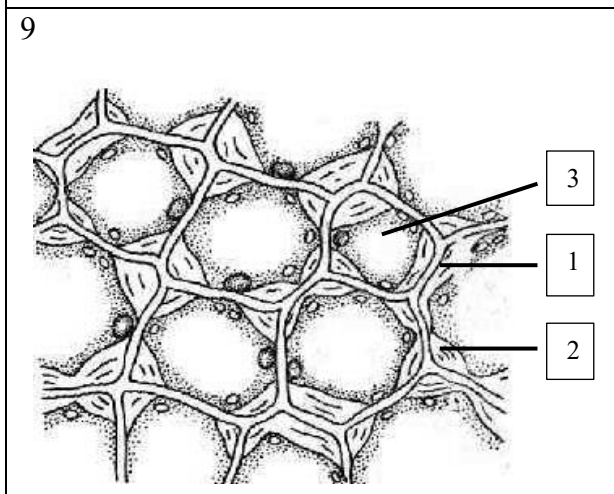
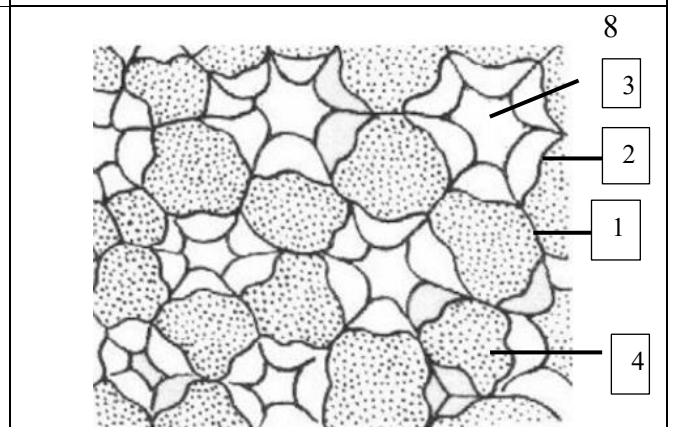
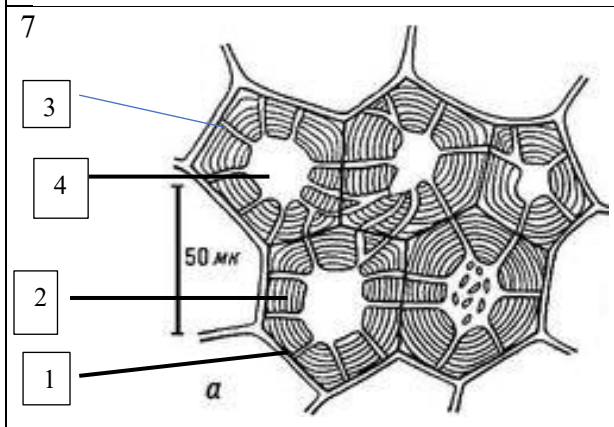
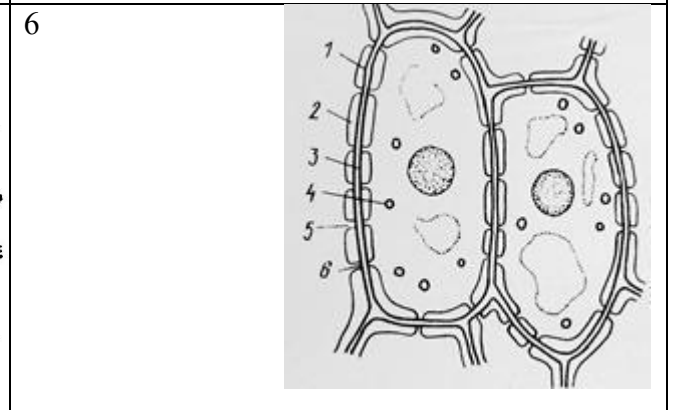
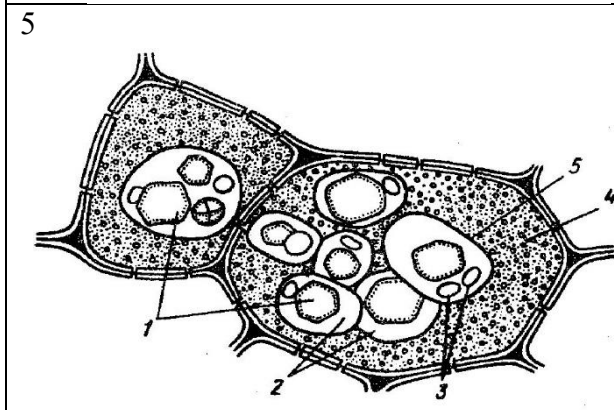
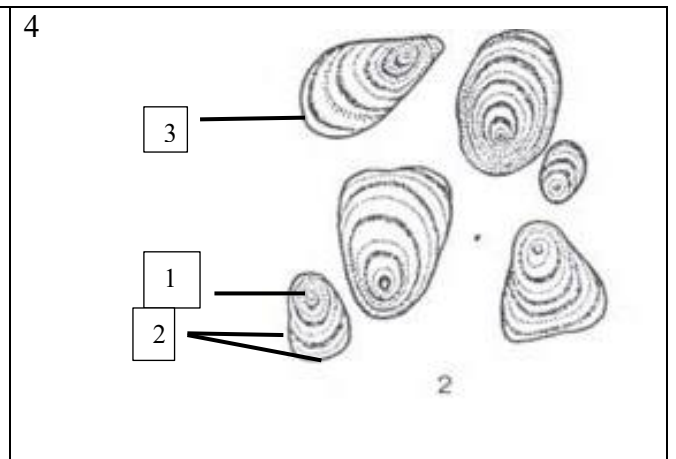
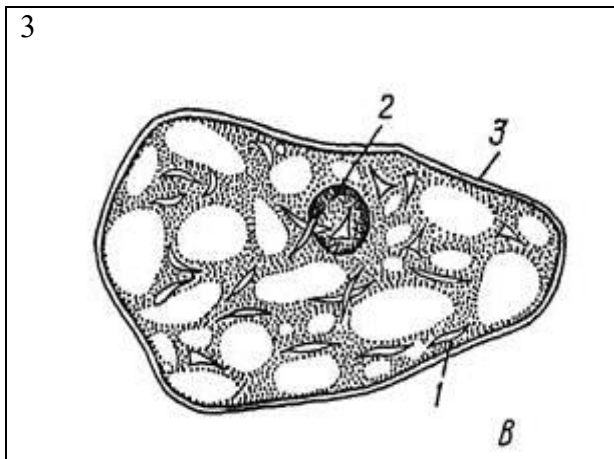
Узнайте на выданный преподавателем микропрепарат (используя микроскоп):

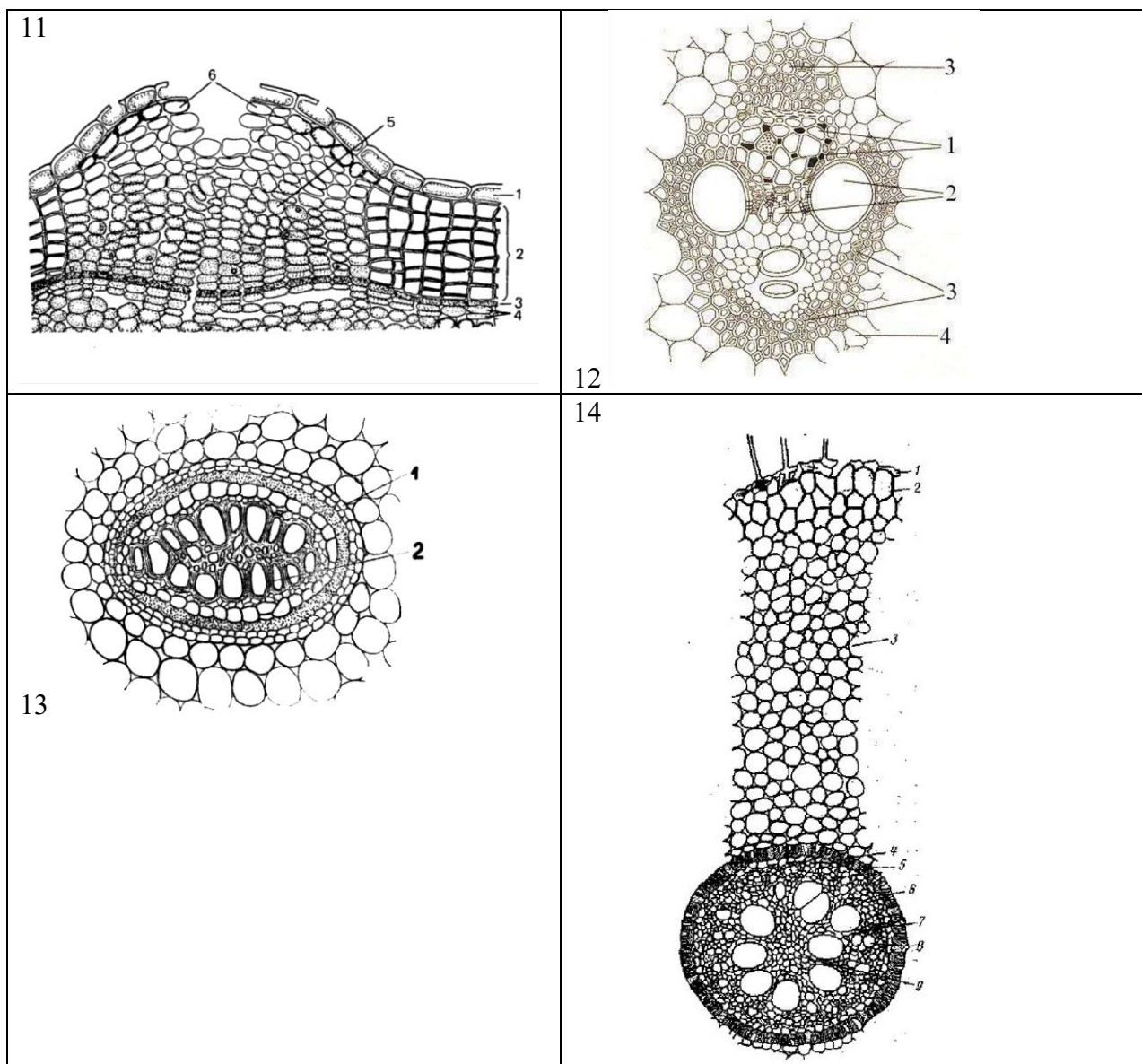
1. Волокно льна

2. Проводящие ткани на продольном срезе стебля подсолнечника и кукурузы
3. Окаймленные поры трахеид сосны
4. Апекс побега
5. Корешок лука
6. Эпидерма листа комнатной герани
7. Перидерма стебля бузины
8. Продольный срез стебля кукурузы
9. Продольный срез стебля подсолнечника
10. Продольный срез стебля тыквы
11. Первичное строение корня
12. Корень тыквы на поперечном срезе
13. Кронецплод моркови на поперечном срезе
14. Кронецплод редьки на поперечном срезе
15. Кронецплод свеклы на поперечном срезе
16. Строение стебля тыквы на поперечном срезе
17. Строение стебля кирказона на поперечном срезе
18. Строение стебля ржи на поперечном срезе
19. Строение стебля кукурузы на поперечном срезе
20. Строение стебля купены на поперечном срезе
21. Строение корневища орляка
22. Строение корневища ландыша
23. Анатомическое строение стебля липы на поперечном срезе
24. Анатомическое строение пластинки листа камелии на поперечном срезе
25. Анатомическое строение хвоинки сосны на поперечном срезе
26. Гинецей пролески на поперечном срезе
27. Строение пыльника лилии на поперечном срезе
28. Строение семени пшеницы на поперечном срезе

Узнайте на выданном преподавателем изображении структуру растения и расставьте обозначения:







1. Хромопласты в клетках мякоти шиповника (*Rosa sp.*):
Обозначения: 1-хромопласты, 2-ядро, 3 – оболочка клетки.
2. Хромопласты в клетках мякоти ландыша (*Convallaria majalis L.*):
Обозначения: 1-хромопласты, 2-ядро, 3 – оболочка клетки.
3. Хромопласты в клетках мякоти рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia L.*):
Обозначения: 1-хромопласты, 2-ядро, 3 – оболочка клетки.
4. Крахмальные зерна в клетках клубня картофеля (*Solanum tuberosum L.*):
Обозначения: 1-центр крахмалообразования, 2- слои крахмала, 3 «оболочка» крахмального зерна.
5. Алейроновые зерна в клетках эндосперма семени клещевины обыкновенной (*Ricinus communis L.*):
Обозначения: 1- кристаллоид, 2-аморфный белок, 3 –глобоид, 4 – протопласт клетки, 5- «оболочка» алейронового зерна.
6. Оболочки клеток эпидермы листа аспидистры (*Aspidistra sp.*):
Обозначения: 1,3 –первичная оболочка, 2-вторичная оболочка, 4 – пластиды, 5 – поровый канал, 6- замыкающая пленка поры.
7. Брахисклереиды околоплодника груши
Обозначения: 1- первичная оболочка, 2-вторичная оболочка, 3-поровый канал, 4- полость клетки.
8. Рыхлая колленхима черешка листа белокопытника (*Petasites sp.*):

Обозначения: 1- первичная оболочка, 2-вторичная оболочка, 3- межклетник, 4-протопласт.

9. Уголковая колленхима черешка листа бегонии (*Begonia* sp.):

Обозначения: 1- первичная оболочка, 2-вторичная оболочка, 3- протопласт.

10. Эпидерма листа комнатной герани (*Pelargonium* sp.)

Обозначения: 1 – основные эпидермальные клетки, 2 – замыкающие клетки устьица, 3 устьичная щель, 4- кроющий волосок, 5- железистый волосок, 6- околотовосковые клетки, 7- побочные клетки.

11. Перидерма стебля бузины (*Sambucus racemosa* L.)

Обозначения: 1 – отмерший эпидермис, 2- феллема(пробка), 3 – феллоген (пробковый камбий), 4-феллодерма, 5-выполняющая ткань, 6 – чечевичка.

12. Закрытый проводящий пучок (*Zea mays* L.)

Обозначения: 1-флоэма, 2-сосуды ксилемы, 3 – склеренхима, 4 – паренхима стебля.

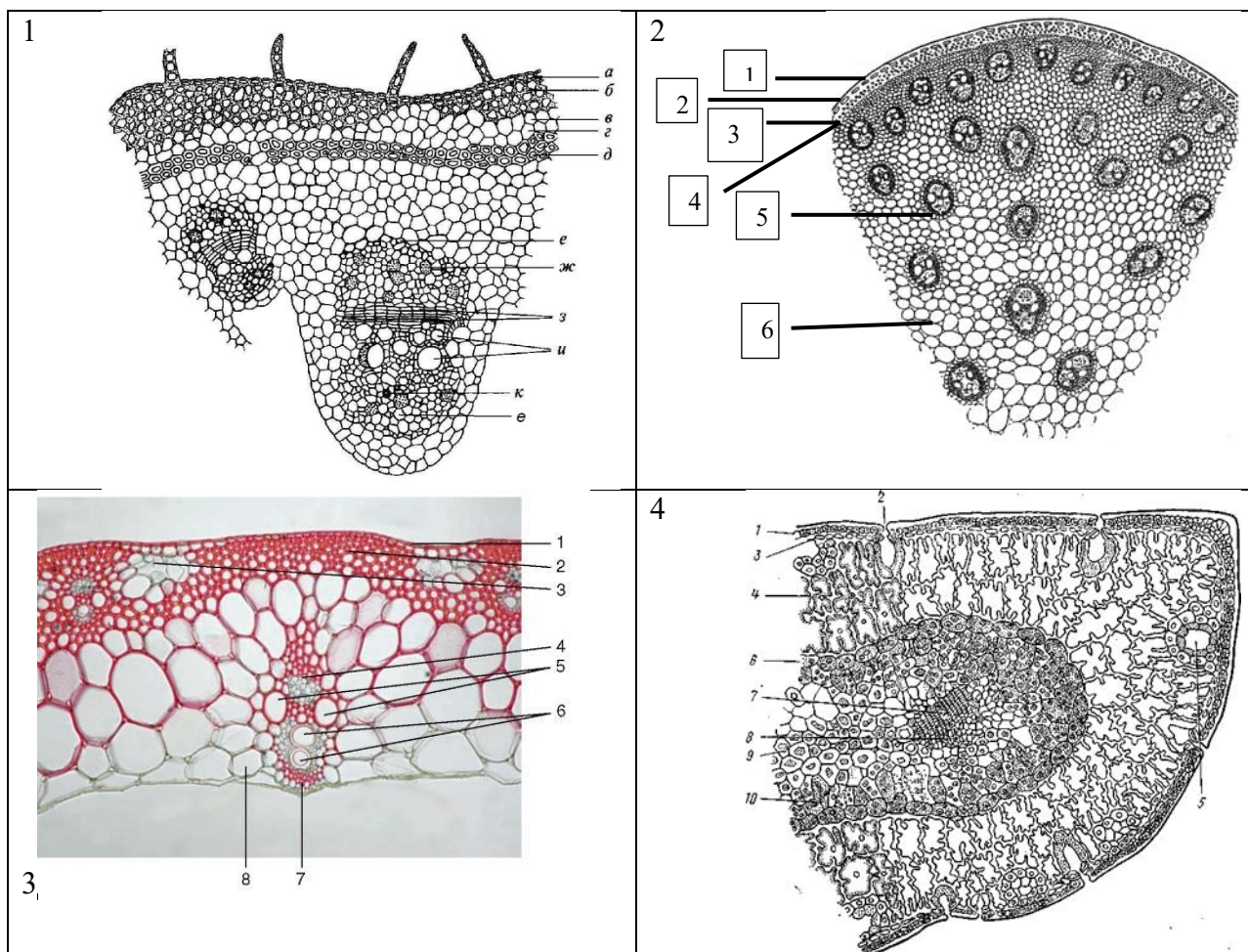
13. Амфикрибральный проводящий пучок

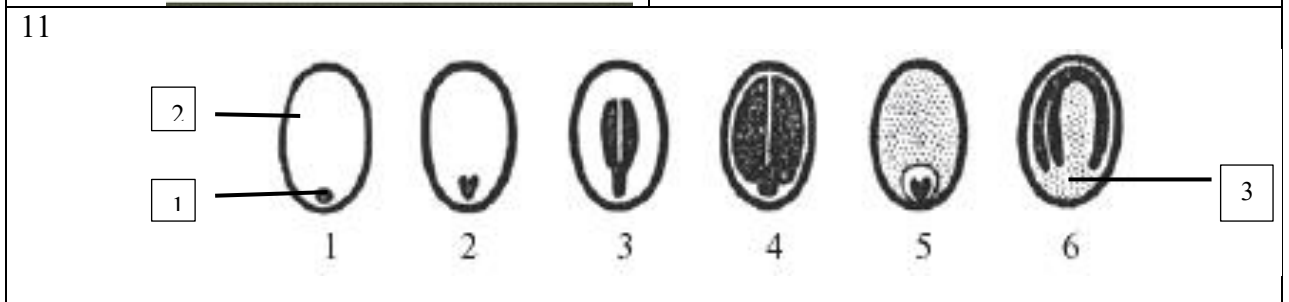
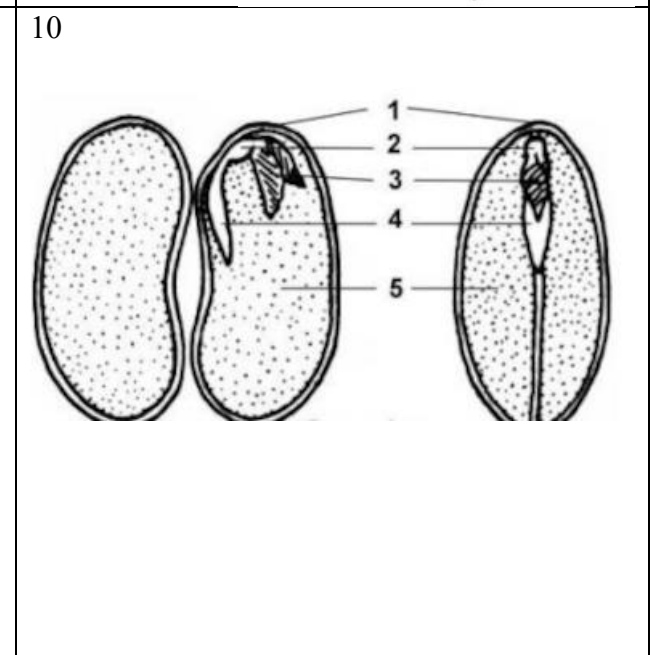
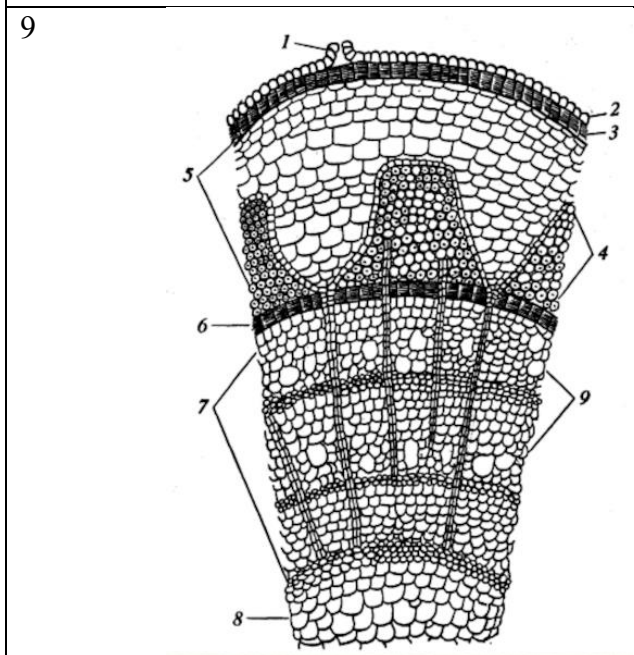
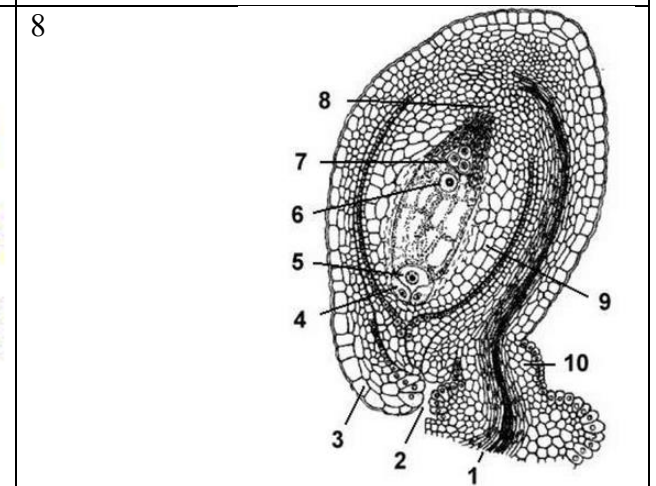
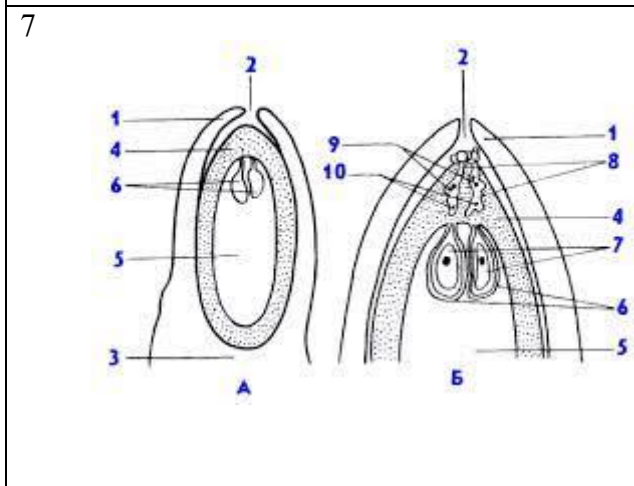
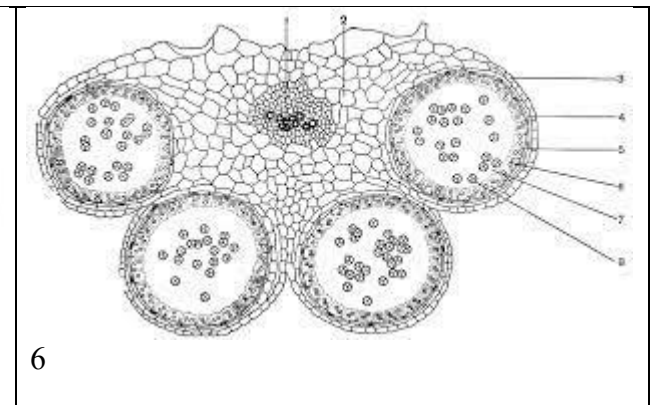
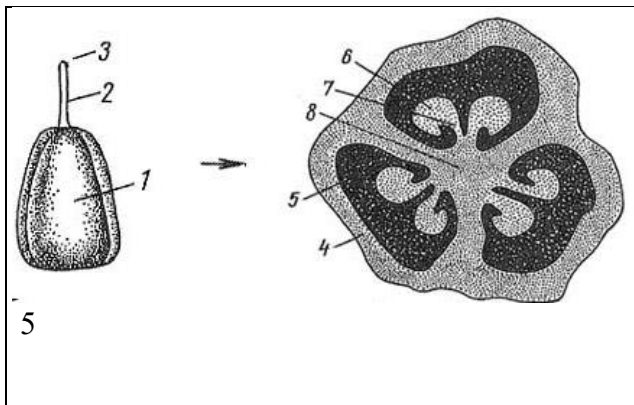
Обозначения: 1-флоэма, 2- ксилема.

14. Первичное строение корня ириса (*Iris* sp.)

Обозначения: 1-ризодерма, 2-экзодерма, 3 –паренхима срединных слоев первичной коры, 4-эндодерма, 5- пропускная клетка, 6-перицикл, 7- первичная флоэма, 8 –первичная ксилема, 9- склеренхима.

Узнайте на выданном преподавателем изображении структуру растения и расставьте обозначения:

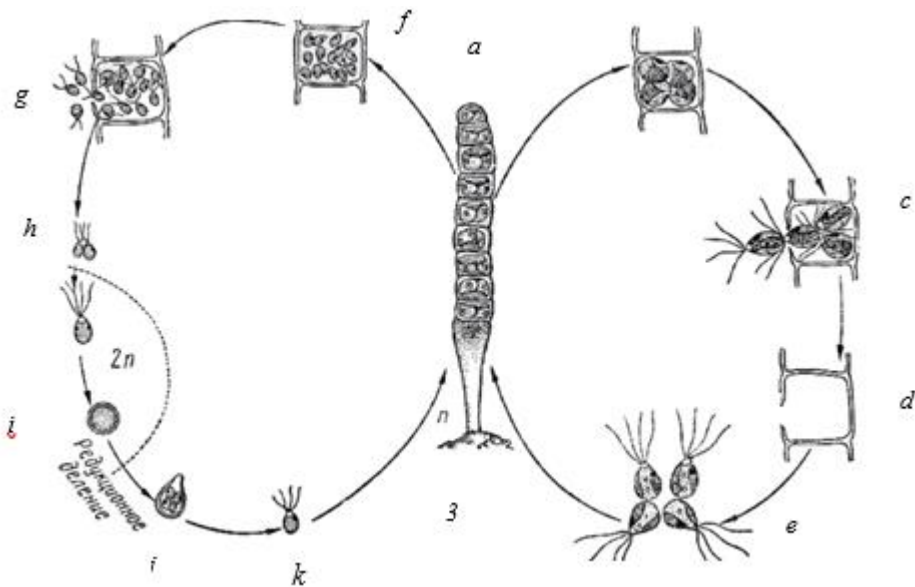




1. Анатомическое строение стебля тыквы (*Cucurbita pepo* L.) на поперечном срезе.
Обозначения: а-эпидерма, б-уголковая колленхима, в-паренхима, г-эндодерма, д-склеренхима, е-первичная флоэма, ж-вторичная флоэма, з-камбий, и-вторичная ксилема, к-первичная ксилема.
2. Анатомическое строение стебля кукурузы (*Zea mays* L.).
Обозначения: 1-эпидерма, 2-хлоренхима, 3-склеренхима, 4-первичная кора, 5-закрытый коллатеральный проводящий пучок, 6-основная паренхима.
3. Поперечный срез стебля ржи (*Secale cereale* L.).
Обозначения: 1-эпидерма, 2-склеренхима, 2-хлоренхима, 4-7-закрытый коллатеральный проводящий пучок, 8-основная паренхима
4. Анатомическое строение хвоинки сосны (*Pinus sylvestris* L.) на поперечном срезе.
Обозначения: 1-эпидерма, 2-устыичный аппарат, 3-гиподерма, 4-складчатая паренхима, 5-смоляной ход, 6-эндодерма, 7-ксилема, 8-флоэма, 9-склеренхима, 10-паренхима (транфузионная ткань).
5. Гинецей пролески (*Scilla sp.*) на поперечном срезе.
Обозначения: 1-завязь, 2-столбик, 3-рыльце, 4-стенка завязи, 5-гнездо, 6-семязачаток, 7-фуникулюс, 8-плацента.
6. Пыльник лилии (*Lilium sp.*) на поперечном срезе.
Обозначения: 1-проводящий пучок, 2-связник, 3-эпидерма, 4-эндотей, 5-срединные слои, 6-тапетум, 7-гнездо пыльника, 8-пыльцевое зерно.
7. Строение семязачатка голосеменного растения.
Обозначения: 1-интегумент, 2-микропиле, 3-халаза, 4-нуцеллус, 5-женский гаметофит, 6-археогоний, 7-яйцеклетки, 8-пыльцевые трубки, 9-спермии, 10-ядро пыльцевой трубки.
8. Строение семязачатка покрытосеменного семенного растения.
Обозначения: 1-проводящий пучок, 2-микропиле, 3-интегумент, 4-синергиды, 5-яйцеклетка, 6-диплоидное ядро, 7-антиподы, 8-халаза, 9-нуцеллус, 10-фуникулюс.
9. Анатомическое строение стебля липы на поперечном срезе (*Tilia cordata* Miller).
Обозначения: 1-чечевичка, 2-перидерма, 3-остатки первичной коры, 4-твердый луб (склеренхима и проводящие элементы флоэмы), 5-вторичная кора, 6-камбий, 7-вторичная ксилема (древесина), 8-сердцевинная паренхима, 9-сосуды весенней ксилемы.
10. Строение семени фасоли.
Обозначения: 1-семенная кожура, 2-зачаточный стебель, 3-зачаточные листья, 4-зачаточный корень, 5-семядоли.
11. Типы строения семян.
Обозначения: 1-3-семена с эндоспермом, 4-семена без эндосперма, 5-семена с эндоспермом и периспермом, 6-семена с периспермом.
(а-зародыш, б-эндосперм, в-перисперм)

4 семестр

На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.



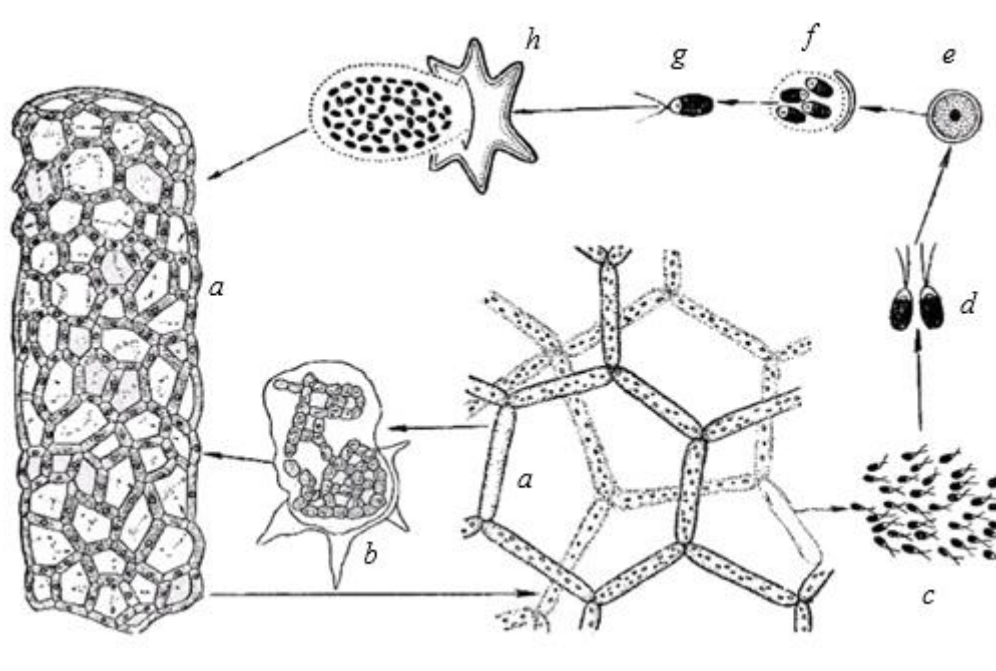
Ответ:

Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли
 Класс *Ulothrichophyceae* - Улотриксовые
 Порядок *Ulothrichales* - Улотриксовые
 Род *Ulothrix* – Улотрикс

Ulothrix – нитчатая многоклеточная зеленая водоросль, базальной клеткой прикреплён к субстрату. Имеет хроматофор в вид не замкнутого кольца.

Схема цикла развития: а - основная жизненная форма (гаметофит), б – образование зооспор, с – выход зооспор, d – пустая клетка, е – зооспоры, f – образование гамет, g – выход гамет, h – изогамия, i – 4х жгутиковая зигота, j – грушевидная клетка (спорофит), k – зооспора.

На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.



Ответ:

Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли

Класс *Protococcophyceae* - Протококковые

Порядок *Chlorococcales* - Хлорококковые

Род *Hydrodictyon* - Гидродикцион

Вид *Hydrodictyon reticulatum* - Гидродикцион (водяная сеточка)

Ценобиальная водоросль, каждая клетка которой имеет сетчато-продырявленный хроматофор.

Схема цикла развития: а - основная жизненная форма, b – формирование дочерней колонии, с – выход гамет, d – изогаметы, e – зигота, f – прорастание зиготы, g – зооспора, h – полиэдр.

На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.

Ответ:

Отдел *Phaeophyta* – Бурые водоросли

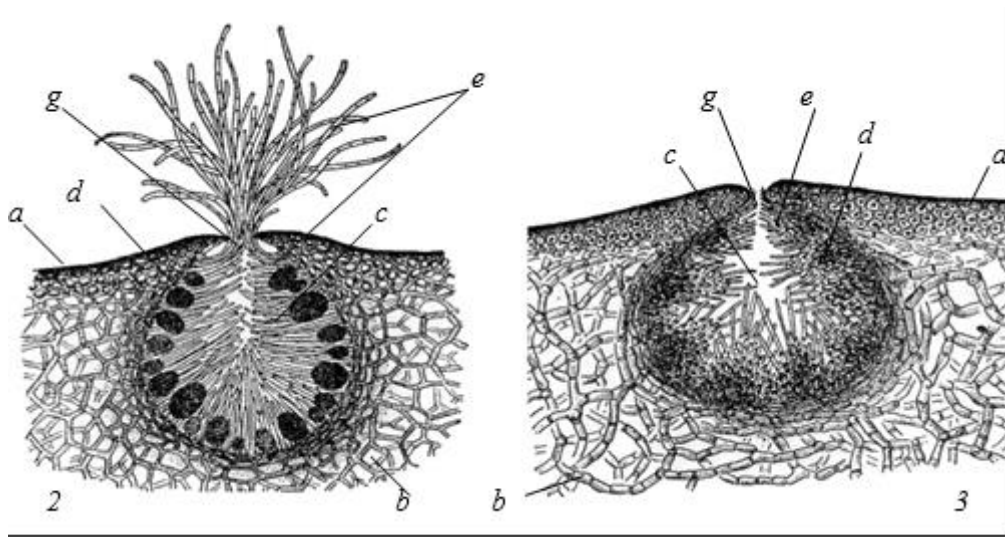
Класс *cyclosporophyceae* - Циклоспоровые

Порядок *Fucales* - Фукусовые

Род *Fucus* – Фукус

Бурые макроскопические водоросли. Имеют дихотамически разветвленный таллом, по бокам от срединной жилки имеются воздушные мешки. На концах таллома находятся рецептакулы (образования в которых формируются мужские и женские скафидии).

- 1- поперечный срез таллома через женский скафидий, а – коровый слой, b – паренхима, с – скафидий, d – оогоний, e – парафизы, g – выводное отверстие;
- 2- поперечный срез таллома через мужской скафидий, а – коровый слой, b – паренхима, с – скафидий, d – антеридии, e – парафизы, g – выводное отверстие;



На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.

Ответ:

Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли

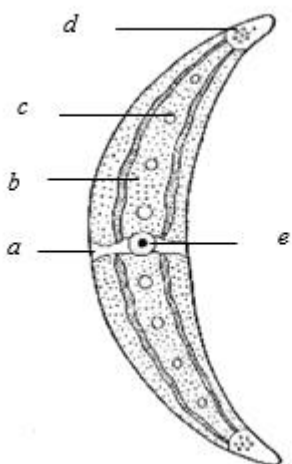
Класс *Conjugatophyceae* – Конъюгаты, или сцеплянки

Порядок *Desmidiales* - Десмидиевые

Род *Closterium* – Клостериум

Зеленая одноклеточная водоросль. Клетка имеет ядро, крупные хроматофоры с пиреноидами, на концах – вакуоли с кристалликами гипса. Половой процесс – конъюгация. Две клетки сближаются, между ними формируется цитоплазматический мостик, содержимое двух клеток сливается с образованием зиготы, затем следует редукционное деления клеток, в результате которого образуются четыре дочерние особи.

a – оболочка, b – хроматофор, c – пиреноид, d – вакуоль с кристалликами гипса, e –ядро, f – цитоплазматический мостик.



На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.

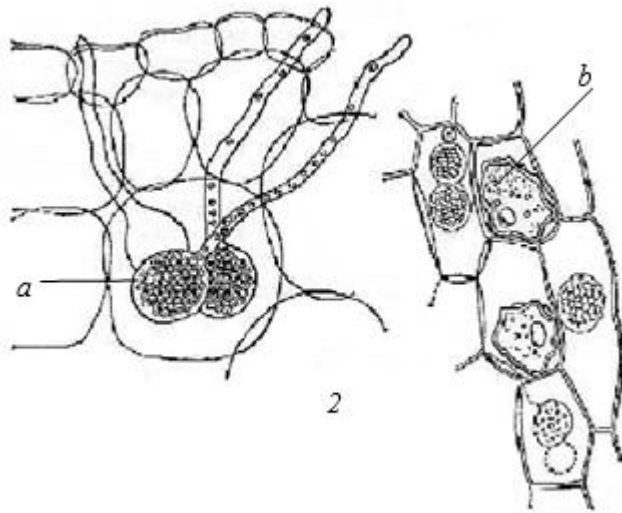
Ответ:

Отдел *Fungi* - Грибы

Класс *Chytridiomycetes* – Хитридиевые

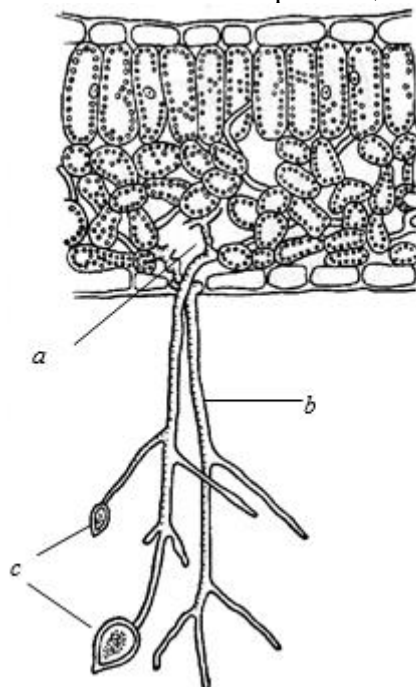
Порядок *Chytridiales* - Хитридиевые

Род *Olpidium* – Ольпидиум: *O. brassiceae*



Паразитические грибы, вегетативное тело которых представлено плазмодием. Поражают капустную рассаду, и рассаду других видов крестоцветных. Вызывают заболевание – черная ножка, в результате которого, стебель растения истончается и растение погибает. В клетках растения формирует зооспорангий. Размножение осуществляется с помощью зооспор, которые выходят из зооспорангия, перемещаются в почве, проникают в новое растение, в котором формируют плазмодий. Неблагоприятные условия переживает в форме цисты.
 а – зооспорангий, б – циста.

На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.



Ответ:

Отдел *Fungi* - Грибы

Класс *Oomycetes* – Оомицеты

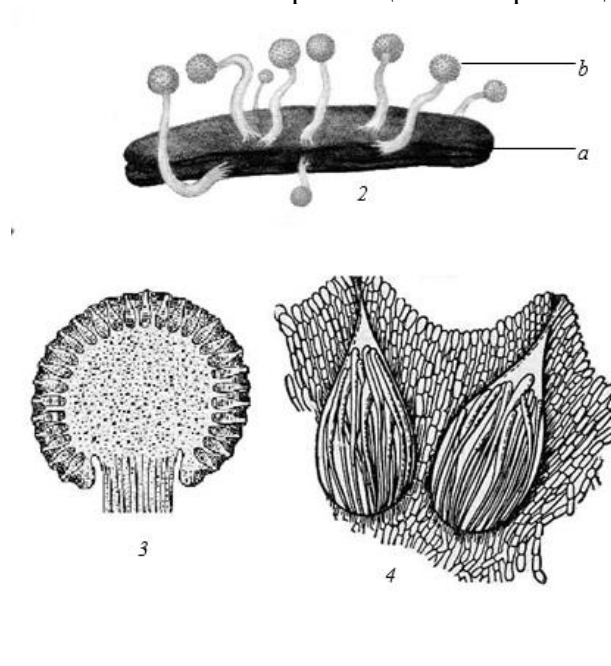
Порядок *Perosporales* - Пероноспоровые

Род *Phytophthora* – Фитофтора: *P. infestans*

Грибы оомицеты имеют несептированный мицелий, который развивается в межклетниках тканей, внедряя в клетки гаустории. При развитии формирует спорангиеносцы, которые проникают наружу через устьица. Спорангиеносцы несут лимоновидные зооспорангии. Размножение осуществляется бесполым путем, половой процесс встречается редко, по типу оогамии. Вызывает заболевание – фитофтороз у растений семейства пасленовые (картофель, томат, перец сладкий, баклажан).

а - мицелий, b – спорангиеносцы, с – зооспорангии.

На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.



Ответ:

Отдел *Fungi* - Грибы

Класс *Ascomycetes* – Аскомицеты

Подкласс *Euscomycetidae* - Эуаскомицеты

Порядок *Clavicipitales* – Спорыньёвые, или Клавицепсовые

Род *Claviceps* – Спорынья: *C. purpurea*

Гриб имеет хорошо развитый септированный мицелий, каждая клетка содержит одно ядро. Женский половой орган – архикарп, состоит из аскогона и трихогины. Мужской половой орган – антеридий. Половой процесс сопровождается слиянием содержимого антеридия и аскогона, формированием аскогенных гиф, и затем сумок с аскоспорами. Плодовые тела – перитеции. Гриб является паразитом злаковых растений. При попадании аскоспоры на перистое рыльце цветка происходит его заражение. Из споры развивается мицелий, который переходит к конидиальному спороношению (сфацилия). Конидии разносятся ветром и насекомыми, заражают другие растения. К концу вегетационного периода гифы уплотняются и формируется – склероций, плотное темное образование. При уборке зерна, склероции опадают и зимуют в послеуборочных остатках. Весной на склероциях формируются стерильные стромы с шаровидной головкой, в них происходит половой процесс, в результате которого образуются

перитеции содержащие сумки с муральными нитевидными аскоспорами. Аскоспоры попадают на цветущие растения поражая их.

2 – проросший склероций: а – склероций, б – стромы; 3- продольный разрез верхушки стромы с перитециями, 4 перитеции с асками.

По выданному преподавателем гербарии определите таксономическое положение растения и дайте общую характеристику этого вида растений.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций¹

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Ботаника» проводится в соответствии с ООП и является обязательной.

Зачет с оценкой и экзамен сдаются в период экзаменационной сессии в соответствии с расписанием экзаменов. Студент допускается к зачету с оценкой/экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполненных и защищенных работ. В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем. Зачет с оценкой проводится в форме собеседование по вопросам к зачету теоретическим и практическим. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. При проведении экзамена могут быть использованы технические средства.

При проведении *промежуточного контроля* (экзамена) учитывается активность на лабораторных занятиях, результаты коллоквиумов, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине. Отработка занятий осуществляется путём самостоятельного изучения студентом теоретического материала, самостоятельного выполнения практических заданий в сроки не более чем через две недели после пропущенных занятий (после выхода из больничного).

К зачету с оценкой/экзамену допускаются студенты, активно занимающиеся на занятиях и получившие положительные баллы (30-35 баллов). Студенты, которые по итогу освоения теоретического (лекционного) и практического (лабораторные занятия) этапа курса не набрали положительные баллы, должны изучить курс повторно, и набрать положительные баллы (30-35 баллов). И после этого они могут быть допущены к сдаче экзамена.

Шкала оценивания ответа на зачете с оценкой

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Баллы</i>

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

— студент в полном объеме усвоил материал программы предмета; — исчерпывающе раскрыл теоретическое содержание экзаменационных вопросов билета; — использовал чёткие, полные формулировки и/или термины; — последовательно и логично изложил материал; — не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы экзаменатора;	30
— студент усвоил большую часть положений материала программы предмета; — правильно, по существу, последовательно ответил на вопросы билета и дополнительные вопросы экзаменатора (допустимы единичные несущественные ошибки); — использовал чёткие, полные формулировки и/или термины (допустимы единичные несущественные ошибки);	20
— студент усвоил только основные положения материала программы предмета; — содержание вопросов билета изложил непоследовательно, поверхностно, без должного обоснования при этом, допустил единичные существенные фактологические неточности и/или единичные смысловые ошибки; — использовал нечёткие и/или неполные формулировки и/или термины; — испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы.	10
— студент не знает основных положений материала программы предмета; — содержание вопросов билета изложил непоследовательно, поверхностно, без должного обоснования; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы экзаменатора допустил множественные существенные фактологические, смысловые и/или логические ошибки; — использует неправильные формулировки и/или термины; — не ответил на большинство дополнительных вопросов или отказался отвечать.	0

Шкала оценивания ответа на экзамене

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Баллы</i>
— студент в полном объеме усвоил материал программы предмета; — исчерпывающе раскрыл теоретическое содержание экзаменационных вопросов билета; — использовал чёткие, полные формулировки и/или термины; — последовательно и логично изложил материал; — не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы экзаменатора;	30

— студент усвоил большую часть положений материала программы предмета; — правильно, по существу, последовательно ответил на вопросы билета и дополнительные вопросы экзаменатора (допустимы единичные несущественные ошибки); — использовал чёткие, полные формулировки и/или термины (допустимы единичные несущественные ошибки);	20
— студент усвоил только основные положения материала программы предмета; — содержание вопросов билета изложил непоследовательно, поверхностно, без должного обоснования при этом, допустил единичные существенные фактологические неточности и/или единичные смысловые ошибки; — использовал нечёткие и/или неполные формулировки и/или термины; — испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы.	10
— студент не знает основных положений материала программы предмета; — содержание вопросов билета изложил непоследовательно, поверхностно, без должного обоснования; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы экзаменатора допустил множественные существенные фактологические, смысловые и/или логические ошибки; — использует неправильные формулировки и/или термины; — не ответил на большинство дополнительных вопросов или отказался отвечать.	0

Итоговая оценка выставляется по сумме баллов за освоение теоретической, практической части дисциплины и экзамена, в том случае если на экзамене получена оценка, не менее чем «удовлетворительно». Студенту, получившему на экзамене оценку «неудовлетворительно» предоставляется возможность ликвидировать задолженность по изучаемому курсу в дни пересдачи или по индивидуальному графику, утвержденному деканом факультета.

При пересдаче экзамена используется следующее правило для формирования рейтинговой оценки:

1-я пересдача – фактическая рейтинговая оценка, полученная студентом за ответ, – 10 %;

2-я пересдача – фактическая рейтинговая оценка, полученная студентом за ответ, – 20 %.